



TRAUMAHAIGE ESMANE KÄSITLUS EESTIS

2024

Toimetaja: Neve Vendt, PhD

Koostajad: Neve Vendt, Triinu Kesipaik, PhD, Marko Murruste,
Markko Jalas, Ahti Varblane, Siim Rinken, Riho Männik, Valter Voomets,
Ilmar Solom, Veronika Reinhard, Raul Adlas, Märt Põlluveer,
Hans-Erik Ehrlich, Kairi Eliisabet Vald, Kärt Karri

Keeletoimetaja: Kristina Lepist

Küljendus ja kujundus: Roland Jaagomann

TEKE sümboolika: Martti Ojamaa

Kaitseväge Akadeemia, õppevara grupp 2024

SISUKORD

1. SISSEJUHATUS	5
2. TRAUMA MEHCHANISM JA EPIDEMIOLOOGIA	11
3. SÜNDMUSKOHT JA SELLE OHUTUS	13
3.1. Õnnetuste liigitus	13
3.2. Sündmuskoha ohutus	13
4. ESMANE JA TEISENE TRIAAŽ	15
5. TRAUMAHAAIGE ESMANE JA TEISENE LÄBIVAATUS	19
5.1. Esmane läbivaatus	21
5.2. Teisene läbivaatus	29
6. HINGAMISTEEDE KÄSITLUS JA VENTILATSIOON	33
6.1. A – hingamisteede avatus	34
6.2. B – hingamine ja ventilatsioon	37
7. ŠOKI ÄRATUNDMINE JA RAVI	43
7.1. Šokiliigid	44
7.2. Ringleva vere mahu kaotuse klassifitseerimine kliiniliste tunnuste alusel	46
8. RINDKERETRAUMA	49
8.1. Teoreetiline taust	50
8.2. Rindkerevigastuste anatoomia	52
8.3. Rindkerevigastuste klassifikatsioon	53
8.4. MIST-kaart	53
8.5. Esmane läbivaatus. Rindkeretrauma kriitilised tunnused	54
8.6. Rindkerevigastuse kiirtest	55
8.7. Vigastuste otsimine rindkerelt ja kaelalt	56
9. KÖHU- JA VAAGNATRAUMA	59
9.1. Epidemioloogia	60
9.2. Vigastuste tüübid ja klassifikatsioon	61
9.3. Esmane läbivaatus ja kõhutrauma kriitilised tunnused	63
9.4. Teisene läbivaatus ja uuringud	65
9.5. Kõhutrauma kirurgiline ravi	70
9.6. Vaagnavigastused	72
9.7. Kokkuvõte	78
10. PEAAJU- JA LÜLISAMBATRAUMA	81
10.1. Epidemioloogia	82
10.2. Anatoomia ja füsioloogia	82
10.3. Peaajutraumade klassifikatsioon	85
10.4. Patsiendi üleandmine (NAT-MIST)	89
10.5. Esmane läbivaatus	90
10.6. Teisene läbivaatus: üldine	93
10.7. Teisene läbivaatus: spetsiifiline	94
10.8. Lõplik ravi	96
10.9. Lülisambatrauma	98
10.10. Kokkuvõte	102
11. MUSKULOSKELETAALTRAUMA	103
11.1. Hindamine	105
11.2. Esmane läbivaatus	105

11.3. Teisene läbivaatus	105
11.4. Ravi	106
11.5. Pehmete kudede vigastused	108
11.6. Jäseme kaotust ohustavad vigastused	109
12. TRAUMAHAIGE ELUSTAMINE	113
13. TERMILISED JA KEEMILISED KAHJUSTUSED	117
13.1. Nahapõletus	118
13.2. Ravi	125
13.3. Elektripõletus	131
13.4. Keemiline põletus	133
13.5. Külma kahjustus	135
13.6. Hüpertermia	138
13.7. Hüpotermia	140
13.8. Sukeldumisõnnetused	143
14. KEMO-, BIO-, KIIRGUS- JA TUUMASÜNDMUS (KBRT-SÜNDMUS) (CHEMICAL, BIOLOGICAL, RADIOLOGICAL AND NUCLEAR (CBRN))	147
14.1. KBRT-ohu tüübid	147
14.2. Ohukeskkonna tunnused, ohuala piirid ja esmane tegevus sündmuskohal	154
14.3. Isikukaitsevarustus (IKV) ja selle kasutamise kord	157
14.4. KBRT-triaaž	164
14.5. Dekontaminatsioon	166
14.6. KBRT-kannatanute ravi sündmuskohal	172
15. TRAUMA KÄSITLUS RASEDAL	175
16. TRAUMA KÄSITLUS LAPSEL	181
17. TRAUMA KÄSITLUS EAKAL PATSIENDIL	189
17.1. Vigastuste tüübid ja mehhanismid ning neid mõjutavad tegurid	190
17.2. Hingamistee käsitlemise iseärasused eakatel	192
17.3. Vananemisega seotud muutused hemodünaamikas	194
17.4. Pea- ja seljaajutrauma ravikäsitus	196
17.5. Teiste elundkondade trauma	197
17.6. Eakate traumale eriomased asjaolud	198
18. KANNATANU TRANSPORT	201
19. TRAUMAMEESKOND	205
20. VALURAVI	207
21. LAHINGUKANNATANU KÄSITLEMINE (TCCC)	209
21.1. TCCC tekkelugu	209
21.2. TCCC põhimõtted tänapäeval	211
21.3. TCCC põhimõtete rakendamine tsiviilmeditsiinis	212
21.4. TCCC põhimõtted Eestis	213
22. KIRJANDUS	215
LISAD	219
LISA 1. TRAPS-kaart	220
LISA 2. Esmase triaazi algoritm	224
LISA 3. Teisese triaazi algoritmiga kaardi näidis	225
LISA 4. Lastele sobivad vahendid kaalu/vanuse järgi	226
LISA 5. Hamba esmaabi	230
LISA 6. Valuravis kasutatavate ravimite annused ja annustamise sagedus täiskasvanutel	231
LISA 7. Valuravis kasutatavate ravimite annused ja annustamise sagedus lastel	255

1. SISSEJUHATUS

TEKE ehk „Traumahaige esmane käsitus Eestis“ on kursus, mis on loodud selleks, et kõigile Eestis õnnetusse sattunud inimestele oleks tagatud kvaliteetne ja ühtsetel alustel põhinev abi olenemata õnnetuse juhtumise piirkonnast, saabuvast kiirabimeeskonnast või vastuvõtvast haiglast. Samuti on kursuse eesmärk tagada traumahaigetega tegelevate inimeste kiire ja ühene üksteisemõistmine ning rõhutada patsiendi üleandmisel kasutatava NAT-MIST-raporti olulisust.

TEKE kursus on mõeldud kiirabi ja erakorralise meditsiini osakonna personalile (tehnikud, õed, arstid) ning kõigile tervishoiutöötajatele, kes oma töös puutuvad kokku traumahaigetega.

Statistikaameti andmetel on Eestis surmapõhjusena kolmandal kohal õnnetusjuhtumid ja mürgistused. 2021. aastal suri õnnetuse tagajärjel 956 inimest, 2015. aastal 863 inimest. Võrreldes aastatuhande algusega on õnnetusjuhtumist tingitud surmade arv oluliselt vähenenud (nt 2009. aastal hukkus õnnetuse tõttu 1278 inimest) tänu tõhusale ennetustööle ja tervishoiutöötajate koolitamisele. Sellegipoolest on arenguruumi traumade käsitlemise ühtlustamisel, et veelgi parandada traumapatsientide käsitlust ja vähendada õnnetusjuhtumist põhjustatud surmade arvu.

TEKE käsiraamatusse on koondatud traumahaige käsitlemise kõige olulisemad printsiibid ja tegevused, vaadeldakse ka riskirühmade (lapsed, rasedad, eakad) iseärasusi. Traumade korral on sageli tegemist komplekssete vigastustega, mille ravi vajab ühtset lähenemisviisi. Raske traumaga haigete esmase käsitlemise ülemaailmne standardiseeritud juhend ATLS (*Advanced Trauma Life Support*) ja selle lahingutraumade käsitlemisele keskenduv analoog BATLS (*Battlefield Advanced Trauma Life Support*) on üles ehitatud põhimõttel, et kõigepealt tuleb lahendada seisundid, mis kujutavad suurimat ohtu kannatanu elule. Seetõttu peab traumahaige käsitus toimuma õiges järjekorras ehk <c>ABCDE algoritmi järgi, mis tuleneb ingliskeelsete sõnade esitähtedest: <c> – väline massiivne verejooks (*Catastrophic Haemorrhage Control*), A – avatud hingamisteed (*Airways*), B – hingamine ja ventilatsioon (*Breathing*), C – vereringe (*Circulation*), D – neuroloogiline leid (*Disability*) ja E – väliskeskond, jäsemed jm (*Exposure*).

Käsiraamatus on teoreetilised probleemid ja nende lahendamisvõimalused klassifitseeritud organsüsteemi või eagrupi alusel. TEKE kursusel õpetatakse töövahendite praktilist kasutamist ja praktiseerimise või kinnistamise võtteid. Seetõttu on oluline enne tundi saabumist vastav peatükk läbi töötada ja tekkinud küsimused üles kirjutada, et praktiline õpe sujuks ladusalt ning küsimused saaksid vastuse.

Lisaks kannatanu stabiliseerimisele sündmuskohal tuleb hoolitseda selle eest, et kannatanu saadetakse nii kiiresti kui võimalik edasi „õigesse“ haiglasse. See tähendab, et raske liitraumaga või neuroloogilise traumaga haige tuleb kohe toimetada lähimasse regionaalhaiglasse. Põhja- ja Lääne-Eestis on selleks Põhja-Eesti Regionaalhaigla ning Lõuna- ja Ida-Eestis Tartu Ülikooli Kliinikum.

TEKE kursuse abil parandame traumahaigete esmast käsitlemist Eestis nii haiglaeelses etapis kui ka haiglas. Kursuse läbinutel on palju rohkem julgust kannatanu käsitlemisel ja paremini kinnistunud traumahaigega tegelemise võtted ning käsitluse põhimõtted.

Lühendid

Lühend	Inglise keeles	Seletus
ALS	<i>Advanced life support</i>	Spetsiaalsed taaselustamismõtted
AMPLE		Patsiendi käsitlemise juhend
AP		Anteroposterioorne ehk eest-taha-suund
ARS	<i>Acute radiation syndrome</i>	Äge kiiritustõbi
ATLS	<i>Advanced trauma life support</i>	Traumahaige esmane käsitus abivahenditega
AVPU		Teadvuse hindamise juhend
BABT	<i>Behind armour blunt trauma</i>	Tõmprauma kuulivestiga
BATLS	<i>Battlefield advanced trauma life support</i>	Traumahaige esmane käsitus lahinguväljal
BBV	<i>Blood-borne viruses</i>	Verega edasi kanduvad viirused
CPP	<i>Cerebral perfusion pressure</i>	Aju perfusioonirõhk
DAI	<i>Diffuse axonal injury</i>	Difuusne aksonaalne kahjustus
DCS	<i>Damage control surgery</i>	Vigastuse kontrolli kirurgia
DNA	<i>Deoxyribonucleic acid</i>	Desoksüribonukleiinhape
DOPE		Intubeeritud lapse hingamispuudulikkuse põhjuste akronüüm
ECMO	<i>Extracorporeal membrane oxygenation</i>	Kehaväline membraanhapnikatsioon ehk elutoetussüsteem
eFAST	<i>Extended focused assessment with sonography in trauma</i>	Kiire kõhu ja rindkere hindamine ultraheliga
EKG	<i>Electrocardiogram (ECG)</i>	Elektrokardiogramm
EMO		Erakorralise meditsiini osakond

Lühend	Inglise keeles	Seletus
ERS		Erütrotsüütide suspensioon
fr		Pulsisagedus
GKS	<i>Glasgow' coma scale (GCS)</i>	Glasgow' koomaskaala
HAZMAT	<i>Hazardous materials</i>	Ohtlikud ained
HS		Hingamissagedus
IKR	<i>Intracranial pressure (ICP)</i>	Intrakraniaalne rõhk
IKV	<i>Personal protective equipment (PPE)</i>	Isikukaitsevarustus
KATE		Kopsuarteri trombemboolia
KBRT-	<i>Chemical, biological, radiological, nuclear (CBRN)</i>	Kemo-, bio-, kiirgus- ja tuuma-
KNS	<i>Central nervous system (CNS)</i>	Kesknärvisüsteem
KT		Kompuutertomograafia
KVA SKMK		Kaitseväe Akadeemia sõja- ja katastroofimeditsiinikeskus
LEMON		Võimaliku raske hingamistee hindamise juhend
LSD	<i>Lysergic acid diethylamide</i>	Lüsergiinhappe dietüülamiid
LSS	<i>Compartment syndrome</i>	Lihase suletusrõhu sündroom ehk kompartmentsündroom
MAP	<i>Mean arterial pressure</i>	Keskmine arteriaalne vererõhk
MERT	<i>Medical emergency response team</i>	Meedikute kiirreageerimis-meeskond
MILS	<i>Manual in-line stabilisation</i>	Jäseme dislokatsiooniga murru reponeerimine

Lühend	Inglise keeles	Seletus
MIMMS	<i>Major incident medical management and support</i>	Suurõnnetustel meditsiiniteenistuse juhtimine ja korraldus
MOF	<i>Multi-organ failure</i>	Hulgiorganpuudulikkus
MRT	<i>Magnetic resonance imaging (MRI)</i>	Magnetresonantstomograafia
MSPVA	<i>Nonsteroidal anti-inflammatory drug (NSAID)</i>	Mittesteroidsed põletikuvastased ained
MTO	<i>World Health Organization (WHO)</i>	Maailma Terviseorganisatsioon
MTP		Massiivse transfusiooni protokoll
NAT-MIST- raport		Kannatanu üleandmise raport
NEXUS		Kaelapiirkonna piltdiagnostika välistamise meelepea, mida ülekantuna saab kasutada kaelalahase mitteasetamise meelepeana.
PA		Posteroanterioorne ehk tagant-ette-suund
PEA		Pulsita elektriline aktiivsus
PEP	<i>Post-exposure prophylaxis</i>	Kokkupuutejärgne profülaktika
PERH		Põhja-Eesti Regionaalhaigla
PTJ		Päästetöö juht
PVK		Perifeerne veenikanüül
RDD	<i>Radiological dispersal device</i>	Radioloogiline pihustusseade
RISE-N-FALL		Rindkere uurimise juhend

Lühend	Inglise keeles	Seletus
ROSC	<i>Return of spontaneous circulation</i>	Spontaanse vereringe taastumine
RR		Vererõhk
RSII	<i>Rapid sequence induction and intubation</i>	Kiirinduktsioon ja intubatsioon
RÖ		Röntgenülesvõte
SAH		Subarahnoidaalne verejooks või -valum
SDH		Subduraalne verejooks või -valum
SCBA	<i>Self-contained breathing apparatus</i>	Suruõhuhingamisaparaat
SIRS	<i>Systemic inflammatory response syndrome</i>	Süsteemne põletikureaktsioon
SPC	<i>Summary of product characteristics</i>	Ravimi omaduste kokkuvõte
SpO ₂		Vere küllastatus hapnikuga
STAR		Kinni jäänud jäseme vabastamise järjekord
TBSA	<i>Total body surface area</i>	Kogu keha pindala
TCCC	<i>Tactical combat casualty care</i>	Lahingukannatanu käsitlemine
TEKE		Traumahaige esmane käsitus Eestis
TVK		Tsentraalveeni kateeter
TWELVE		Kaela uurimise juhend
TÜK		Sihtasutus Tartu Ülikooli Kliinikum
VAS	<i>Visual analogue scale</i>	Visuaalne analoogvalu skaala

2. TRAUMA MEHHANISM JA EPIDEMIOLOOGIA

Viimastel kümnenditel on vigastussurmade arv mitu korda vähenenud tänu uutele ohutumatele olmeseadmetele, tööriistadele, sõiduvahenditele, masinatele jms ning inimeste suurenenud teadlikkusele ohtude märkamisel ja õnnetuste ennetamisel. Sellest hoolimata hukub vigastuste tõttu kõige rohkem inimesi, eriti nooremaelisi. Raske trauma on peamine 2–44-aastaste inimeste surmapõhjus maailmas. Siiski võib öelda, et traumade ennetus- ja ravisüsteemide arendus ning personali koolitamine on traumapatsientide suremust märkimisväärselt vähendanud.

Kiirabimeeskond ja erakorralise meditsiini osakonna (EMO) töötajad on esimesed, kes tegelevad nii eluohtlike traumade kui ka kergemate vigastustega. Traumad jagatakse mehhanismi alusel tõmpraumadeks ja läbivateks ehk penetreerivateks traumadeks. Tõmprauma tekib kokkupuutest tõmbi eseme või maapinnaga (nt kukkumine või mootorsõidukiõnnetus). Läbivad vigastused on tingitud kokkupuutest terava esemega (nt noa- või laskevigastus) ning jagunevad omakorda läbistavateks ja mitteläbistavateks vigastusteks. Esimesel juhul ulatub haav kehaõõnde (rindkere- või kõhuõõnde), teisel juhul mitte.

Vigastuse mehhanismi selgitamine ja selle tekkemehhanismi mõistmine võimaldab hinnata kannatanule mõjunud jõudusid ning otsida varjatud vigastusi. Selles on oluline roll täita kiirabimeeskonnal, sest esimesena sündmuskohale jõudes saavad nad vajadusel küsitleda pealtnägijaid ning teevad patsiendi esmase läbivaatuse. Samuti on väga tähtis, et sündmuskohal kogutud info trauma mehhanismi kohta jõuaks haigla traumameeskonnani. Parim moodus olulise informatsiooni edastamiseks on haige üleandmine koos NAT-MIST-kaardi ja raportiga¹.

Maailma Terviseorganisatsiooni (MTO) andmetel hukub traumade tõttu umbes 4,4 miljonit inimest aastas ehk erinevad traumad moodustavad 8% kõikidest surmajuhtudest. Kolmel juhul viiest on 5–29-aastaste inimeste

¹ NAT-MIST-raport on patsiendi üleandmisel kasutatav rahvusvaheliselt üheselt mõistetav juhtumi ja patsiendi seisundi kiire lühike kirjeldus: N – (name) nimi, A – (age) vanus, T – (time) trauma aeg, M – (mechanism) trauma mehhanism, I – (injuries) vigastused, S – (sign) elulised näitajad, T – (treatment) ravi.

surm tingitud traumast, olgu siis liiklusõnnetuse, mörva või suitsiidi tagajärjel. Kukkumise tagajärjel sureb üle 684 000 inimese aastas ning tegu on kasvava ja alahinnatud trendiga.

Eestis juhtunud traumade jaotus on iseloomulik heaoluühiskonnale ehk nii Skandinaavia maades kui ka Eestis on 90% vigastustest tömptraumad ja läbi-vaid vigastusi on vaid 10%. Lisaks mainitud traumaliikidele peab arvestama ka plahvatus-, põletus- ja külmumisest tingitud vigastustega (vt 13. peatükk „Termilised ja keemilised kahjustused“).

Eestis on kõige sagedasemad trauma mehhanismid samal tasapinnal kukkumine, kõrgusest kukkumine ja liiklusõnnetus. Tallinna ja Tartu kiirabi teenindasid 2021. aastal 18 300 traumaväljakutset, neist suurima osa moodustasid olmetraumad (66%), vägivallast tingitud traumad (12%) ja liiklusõnnetused (12%).

2021. aastal vajas Eestis haiglaravi ligikaudu 12 500 inimest. Viimase viie aasta jooksul on see arv olnud pidevas langustrendis. Traumade ja mürgistuste tõttu hukub umbes 1000 inimest aastas.

3. SÜNDMUSKOHT JA SELLE OHUTUS

Sündmuskoht on sündmuse (õnnetuse, trauma, kuriteo) toimumise koht. Sündmuskohale saabudes tuleb esmalt tagada enda ja kannatanute ohutus. Abistajad ei tohi iseennast ohtu seada ega kannatanuid ja abivajajaid juurde tekitada. Alles seejärel saab hakata mõtlema patsiendi heaolule ja võimaliku sündmuskoha (kuriteopaiga) säilitamisele.

3.1. Õnnetuste liigitus

Õnnetused jagunevad suures plaanis loodusõnnetusteks ja inimtekkelisteks õnnetusteks. Loodusõnnetused on üleujutus, maastikupõleng, põud, taud, aga ka maavärin, vulkaanipurse, tsunami jms. Loodusõnnetuse ennetamine enamasti pole inimeste võimuses, seevastu inimtekkelised õnnetused – liiklus- ja tööstusõnnetused, terrorism, sõda, rahutused jms – on inimtegevuse tagajärg. Eesti oludes tuleb enamjaolt tegeleda traumahaigetega, kes on sattunud inimtekkelisse õnnetusse, nagu olme-, vägivalla- või sporditrauma või liiklusõnnetus ja suitsiid.

3.2. Sündmuskoha ohutus

Igasuguse sündmuse puhul on esmatähtis meeles pidada ohutuse printsiipi (oma, olukorra ja ohvri ohutus; inglise keeles *safety: self, scene, survivors*).

Kiirabimeedikute ohutuse tagamiseks on ette nähtud kiirabibrigaadi varustus, kuhu lisaks vormiriietusele kuuluvad kummikindad, kirurgilised kaitsemaskid ja respiraatorid, kaitsekiivrid, kaitseprillid, helkurvestid, kilepõlled jne (Tervise- ja tööministri määrus nr 65 „Kiirabibrigaadi koosseisu ja varustuse nõuded ning tööjuhend“, lisa 2). Personal peab kandma korrektseid jalanõusid (soovitavalt turvajalatseid), sest kunagi ei tea, kuhu viib järgmine väljakutse ja millises keskkonnas tuleb abi anda.

Kiirabibrigaadi sündmuskohale saabumise hetkest alates vastutab brigaadi liikmete ja varustuse ohutuse eest kiirabibrigaadi juht. Sageli aitavad sündmuskoha ohutuses veenduda politseinikud ja päästjad. Siiski tuleb meeles pidada, et kui kiirabi jõuab õnnetuspaika esimesena, tasub hoida silmad lahti võimalike kõrvaliste ohtude suhtes, nagu näiteks mahalangenud elektriliinid, lekkiv kütus, põleng, agressiivsed või relvastatud kõrvalseisjad

ja palju muud. Mistahes ohtude olemasolul tuleb rakendada asjakohaseid ohutusmeetmeid ning vajaduse korral paluda abi teistelt teenistustelt.

Kannatanu ohutuse tagamine algab iseenda ja sündmuskoha ohutuse hindamise järel. Kui vajalikud isikukaitsemeetmed on rakendatud ja sündmuskoht ohutu, saab alustada kannatanu abistamisega. Üks ohutuse tagamise võimalusi on kannatanu sündmuskohalt äraviimine, kuid sama oluline on edasine tegevus: õigete ravivõtete rakendamine ja ravimite manustamine, kannatanu soojalt kinni katmine, õigesse haiglasse hospitaliseerimine, ilma et ta seejuures rohkem viga saaks.

Sõit kiirabiautos sündmuskohale ja ka sealt lahkudes on seotud ohtudega, eriti alarmsõitu tehes. Uuringute andmetel satuvad kiirabitöötajad liiklusavariisse neli korda sagedamini kui töötajad keskmiselt. Enamik kiirabiautoga juhtunud õnnetusi on toimunud hea nähtavusega ja heade sõiduoludega teedel, seega mängib inimlik eksimus õnnetustes suuremat rolli kui ilmastik. Avariide analüüsil selgus, et õnnetusse sattumise peamine põhjus oli valesti valitud sõidukiirus. Turvavöö kui ohutust tagav abivahend peab olema kinnitatud kõigil kiirabiautos viibijatel. Sõidu ajal protseduure teha ei tohi, vajaduse korral rakendada automaatseid aparate (perfuusor või elustamisseade Lucas).

4. ESMANE JA TEISENE TRIAAŽ

Õpiväljundid

Pärast peatüki läbitöötamist

- tead esmase ja teisese triaazi erinevust,
- tunned triaazi tegemise põhimõtet,
- oskad kasutada triaazikaarti.

Triaaž on protseduur, mida rakendatakse olukorras, kus kannatanute arv on väga suur, kuid abiandjate ressursid on piiratud, seejuures lähtutakse lihtsast reeglist: anda abi võimalikult paljudele.

Triaaži eesmärk on jaotada kannatanud rühmadesse vigastuse tõsiduse ja meditsiinilise abi võimaluste järgi, et tagada maksimaalne abi võimalikult suurele hulgale kannatanutele. Triaaž hõlmab ka näiteks evakuatsiooni-prioriteetide kehtestamist transpordiks haiglasse, käsitlemiseks EMO-s, operatsiooniks või teisteks spetsiifilisteks protseduurideks. Triaaži tuleb teatud aja tagant korrata, sest patsientide seisund võib aja jooksul muutuda.

Triaaž jaguneb esmaseks triaaziks ehk sõelumiseks (*triage sieve*) ja teiseseks triaaziks ehk sortimiseks (*triage sort*). Teisene triaaž arvestab patsiendi elulisi näitajaid ja on täpsem. Esmase triaazi võib ära jätta, kui patsiente ei ole korraga palju ja abistajaid on piisavalt.

Esmase läbivaatuse võib teha väheste oskustega parameedik, erakorralise meditsiini tehnik või erakorralise meditsiini õde, sest protseduur ei nõua tegijalt spetsiifilisi oskusi ning hoiduda tuleb ka nn ülemõtlemisest. Triaaž on füüsiliselt ja psüühiliselt kurnav toiming, mistõttu tuleks personali, kes triaazi teeb, sagedasti vahetada (vt joonis 4.1).

Tavaliselt tähistatakse kannatanud punase, kollase, rohelise või valge/musta tasemega või märgistatakse vastava kategooriaga I–IV. Kui abiandjaid on piisavalt, tuleb kannatanut ravida kohe (võrdne punase triaazikategooriaga). Olukorras, kus kannatanuid on palju rohkem kui abiandjaid, võetakse kasutusele V ehk sinine triaazikategooria, mis tähendab edasilükatud ravi ehk kannatanu ellujäämise tõenäosus on väga väike. Sinise kategooriaga kannatanutega tegeletakse pärast punase (I) kategooriaga kannatanute tege-luse lõppu ja enne kollase kategooriaga patsientide käsitlemist. V kategooria võib kasutusele võtta vaid Terviseameti loal, mistõttu rahuajal on selle vajadus vähetõenäoline.

Triiazi töövahendina kasutatakse triaazikaarti, mis liigub iga patsiendiga kaasa. Kui korraga tuleb tegeleda väga paljude kannatanutega, võib patsien-did tähistada lihtsate märgistusvahenditega (nt värvilised käevõrud, linnid), mis hõlbustab ja kiirendab abivajajate liikumist järgmisse etappi, ravi jm protseduure.

Teisese triaazi tegijad peavad olema kogenud õed, sest sortimine on patsiendi seisundi täpsem hindamine. Teisese triaazi käigus hinnatakse patsiendi teadvuse seisundit, mõõdetakse hingamis- ja pulsisagedust ning nende alusel määratakse triaazikategooria (vt tabel 4.1).

Teisene triaaz ehk sortimine (triage sort)

Tabel 4.1. Elulised näitajad, nende väärtused ja vastav triaazikategooria

Näitaja	Väärtus	Punktid
Hingamissagedus (x/min)	10...29	4
	> 29	3
	6...9	2
	1...5	1
	Ei hinga	0
Süstoolne vererõhk (mmHg)	> 90	4
	76...89	3
	50...75	2
	1...49	1
	Puudub	0
GKS	13...15	4
	9...12	3
	6...8	2
	4...5	1
	3 või krambid	0
Punktid kokku	Punktid	Kategooria
	12	T3
	11	T2
	1...10	T1
	0	Surnud

5. TRAUMAHAIGE ESMANE JA TEISENE LÄBIVAATUS

Õpiväljundid

Pärast peatüki omandamist

- tead traumahaige esmase ja teisese läbivaatuse algoritmi,
- tunned ära kiiret käsitlust vajavad vigastused,
- oskad ravida kiiret käsitlust vajavaid vigastusi traumahaige käsitluse algoritmi järgi.

Haigusjuht

M	Kukkumine 6 m kõrguselt tellingutelt paremale küljele
I	Paremal rindkerel hematoomid, roidemurrud, lahtine reieluumurd paremal, vaagna- ja lülisambamurru kahtlus
S	Massiivne verejooks puudub; HS 23 ×/min, SpO ₂ 88%, fr 110 ×/min, RR 95/55 mmHg, teadvusel, somnolentne, GKS 13, parem pupill ei reageeri valgusele
T	Lisahapnik 10 l/min, veenikanüül, infusioon 500 ml Ringeri laktaati, reie traksioonlahas, kaelakrae, seljalaud

Raske traumahaige käsitus peab olema süsteemne ja kiire, et suurendada patsiendi ellujäämise võimalust ja vähendada tema invaliidistumise ohtu. Peatükis kirjeldatakse täiskasvanud traumahaige käsitluse olulisemaid tegevusi nii haiglaeelses etapis kui ka haiglas.

Tabel 5.1. Raske trauma kriteeriumid

Elulised näitajad	1. rühm
• GKS < 13 • Hingamissagedus < 10 või > 30 ×/min või vajab abistavat ventilatsiooni • Süstoolne vererõhk < 90 mmHg • Pulss > 120 või < 50 ×/min • Väljendunud hüpo- või hüpertermia (< 35/> 38 kraadi) • Traumajärgne südameseiskus	

Vigastused	2. rühm
• Läbiv vigastus pea-, kaela-, kehatüve või õlavarre-/reiepiirkonnas • Rindkere ebastabiilsus • Vaagnavigastuse kahtlus • 2 või enama proksimaalse toruluu murd • Kõhuorganite vigastuse kahtlus • Suure purustusega jäsemevigastus või pulsita jäsemevigastus (<i>crush</i>) • Amputatsioon randmest või hüppeliigesest või kõrgemalt • Koljumurd • Traumajärgne sensoorne või motoorne defitsiit • Mehaaniline trauma koos põletusega • Põletus > 20% kehapinnast või tsirkumfleksne põletus või hingamis- teede põletus või inhalatsioonikahjustus	
Trauma mehhanism	3. rühm
• Kukkumine kõrgemalt kui 2–3 patsiendi kehapikkust • Osaline või täielik väljapaiskumine sõidukist • Samas sõidukis oli hukkunu • Mootorrattaõnnetus • Sõiduki kokkupõrge jalakäija või jalgratturiga • Ulatuslik sõiduki deformatsioon: rullumine üle katuse, laupkokku- põrge, kannatanu vajab väljalõikamist, suur sõidukiirus jmt	
Kaasuvad probleemid	4. rühm
• Vanus > 65 või < 5 a • Rase > 20 nädalat • Dialüüsipatsient • Hüübimishäirega patsient/antikoagulantravi • Raske kaasuv südame-, kopsu- või maksahaigus, rasvumus, I tüüpi diabeet, immunosupressioon • Kahtlus elu ohustavale vigastusele	
Kui esineb mistahes 1. või 2. rühma loetelu probleem (viited kõige ras- kema traumaga haigele), tuleb patsient toimetada kohe TÜK-i või PERH-i traumakeskusesse.	
Kui ei esine ühtegi 1. või 2. rühma probleemidest, aga esineb mistahes 3. või 4. rühma probleem, konsulteerida traumakeskusega ja kaaluda transporti keskusesse.	
Kui ei esine ühtegi 1.–4. rühma probleemi, transporditakse patsient lähi- masse haiglasse.	

5.1. Esmane läbivaatus

Raske traumaga haige käsitus on kiireloomuline, sest iga viivitus võib maksta patsiendi elu. Traumad võivad olla väga erinevad. Selleks, et trauma-haige kiiresti ja süsteemselt läbi vaadata ning stabiliseerida, kasutatakse universaalset algoritmi <c>ABCDE (vt tabel 5.2). Algoritm on üles ehitatud põhimõttel, et kõigepealt tuleb lahendada seisundid, mis kujutavad suurimat ohtu patsiendi elule. Seetõttu peab traumahaige käsitus toimuma õiges järjekorras. Algoritmi järgmise tähe juurde võib liikuda alles pärast nõutud näitajate kontrollimist ning probleemi lahendamist.

Erakorralise abi faasis soovitatakse algoritmi vertikaalset lahendamist, aga haiglas, kus personali on rohkem, kasutatakse horisontaalset ehk paralleelset probleemide tuvastamist ja lahendamist. Vähe kogunud abistajad peaksid eelistama vertikaalset lahenduskäiku.

Traumahaige esmase läbivaatuse juurde kuuluvad järgmised abistavad tegevused ja lisauuringud:

- eluliste näitajate määramine: pulssoksümeetria, kapnograafia, pulsisagedus, vererõhk, EKG, kehatemperatuur;
- UH-uuring (eFAST): vaba vedelik (veri) perikardis, kõhuõõnes paremal ja vasemal külgkanalis pleuraõõnes ning hemo-/pneumotooraks;
- RÖ: rindkere AP (hemo-/pneumotooraks, intubatsioonitoru, dreeni ja TVK asendi kontroll, võõrkeha või subdiafragmaalse vaba gaasi olemasolu) ja vaagna AP (murrud);
- vereanalüüsid;
- adekvaatne valuravi;
- vajadusel 12-lülituseline EKG;
- KT-uuring, kui patsiendi seisund seda võimaldab.

Tabel 5.2. Traumahaige käsitlemise algoritm <c>ABCDE

<c>	<i>Catastrophic external haemorrhage</i>	Massiivne väline verejooks	Leia ja sulge eluohtlik väline verejooks
A	<i>Airway + Cervical spine protection</i>	Hingamisteede avatus ja kaela kaitse	Kontrolli, kas hingamisteed on avatud ja taga vabad hingamisteed. Uuri kaela ja toeta lülisamba kaelaosa käte, põlvede või peaplokkidega
B	<i>Breathing</i>	Hingamine ehk ventilatsioon	Määra hingamissagedus, taga ventilatsioon ja oksügenisatsioon. Välista eluohtlikud rindkerevigastused
C	<i>Circulation with haemorrhage control</i>	Vereringe ja verejooksu kontroll	Hinda vereringet. Otsi verejooksu, võimalusel sulge verejooks. Ravi šokki
D	<i>Disability / Dysfunction of CNS</i>	Neuroloogiline seisund	Hinda neuroloogilist seisundit. Kaitse lülisammast
E	<i>Exposure + Extremities + Environmental control</i>	Jäsemed/keskkond	Eemalda riided, otsi seni avastamata/varjatud ohtlikke vigastusi. Uuri jäsemeid. Kaitse kannatanut alajahtumise eest!

<c> – eluohtlik väline verejooks

Täiskasvanu ringleva vere maht on umbes 5 liitrit. Suur verejooks kaasneb läbiva traumaga (pussitamine, tulistamine), suure toruluu lahtise murruga, jäseme amputatsiooniga, raske lõmastuse või purustusega, sügava haava või hulgihaavadega. Suur väline verejooks tuleb leida ja peatada võimalikult kiiresti, kuni 1 minuti jooksul.

Verejooksu peatamise meetodid:

- otsene surve haavale, rõhkside;
- kaudne arteri kompressioon haavast kõrgemal (nt kõrge reiehaava korral suruda kubemepiirkonnas arter kinni rusikaga);
- žgutt (kasutatakse reiel või õlavarrel);
- haava tamponeerimine (*wound packing*) või lokaalne hemostaatik (Quikclot, Celox, Hemcon) on võimalused, mida saab kasutada ka kehaväliste haavade korral.

Penetreerivaid võõrkehi kiirabi etapis ei eemaldata verejooksu süvenemise ohu tõttu, need fikseerib ja eemaldab haiglas kirurg.

Kui tegemist on vigastusega, kus jäse on mingis seadmes kinni, tegutsetakse akronüümi STAR järgi.

Tabel 5.3. Kinni jäänud jäseme vabastamise järjekord (STAR)

S	<i>Stop machine</i>	Seiska seade
T	<i>Tourniquet</i>	Žgutt
A	<i>Analgesia</i>	Valuravi
R	<i>Release limb</i>	Vabasta jäse

A – hingamisteede avatus ja kaela kaitse

Vabad hingamisteed ja adekvaatne oksügenisatsioon on eluliselt tähtsad, sest hingamisteede sulgus viib surmani minutitega. Hüpoksia (hapnikuvaegus) põhjustab sekundaarseid organukahjustusi. Traumahaige hingamisteede käsitlemine võib mõnel juhul osutuda keerukaks ka kogenud spetsialistile (nt näotrauma, kõrivigastuse või põletuse korral).

Hingamisteede kontrollimine (vaata, kuula, tunneta, uuri):

- kui kannatanu räägib ja hingab vabalt, on adekvaatne, siis on tema hingamisteed avatud ja elu ei ole ohus;
- kui hingamisteedes esineb takistus või ahenemine, võib selle põhjuseks olla näokolju, kõri- või trahheavigastus, komprimeeriv hematoom või penetreeriv haav kaelal, oksemassid, veri, hambad vm võõrkehad hingamisteedes või hingamisteede põletus;
- hingamisteede osalise kinnivajumise korral (kannatanu norskab/koriseb) võib kahtlustada peaauguvigastust, alkoholi- vm aine mürgistust.

Hingamisteede vabastamise võtted:

- baasvõtted: manuaalsed võtted, aspireerimine, orofarüingeaalne toru, nasofarüingeaalne toru, ventilatsioon maski ja hingamiskotiga;
- täiendavad võtted: supraglotilised vahendid (kõritoru, kõrimask) ja definitiivne hingamistee, s.o intubatsioon mansetiga toruga või kirurgiline hingamistee (krikotüreootoomia).

B – hingamine ehk ventilatsioon

Selle tähe all hinnatakse hingamise mehaanikat, ventilatsiooni ehk gaasivahetust ning otsitakse eluohtlikke rindkerevigastusi.

Raske traumaga haigele tuleb anda lisahapnikku (reservuaariga maskiga 10...15 l/min, saturatsiooni eesmärk on 94–98%). Hingamise kergendamiseks ja aspiratsiooniriski vähendamiseks kaalu kannatanu seadmist tõstetud ülakehaga asendisse.

Välisel vaatlusel hinnatakse hingamist ja otsitakse eluohtlikke vigastusi (vaata, otsi, palpeeri, auskulteer):

- hingamissagedus ja -rütm (normalne on regulaarne hingamine 12...20 ×/min);
- rindkere vaatlus (haavad, verevalumid, deformatsioon, liikumine ja sümmeetria);
- abilihaste kasutamine hingamisel;
- rindkere palpatsioon (nahaalune õhkemfüseem ja hulgiroidemurrud);
- kopsude auskultatsioon bilateraalselt neljast punktist (haiglaeelses etapis on stetoskoobi usaldusväärsus nõrk);
- pulssoksümeetria, kapnograafia, eFAST ja RÖ.

Hingamise ja rindkere uurimise abistamiseks on välja töötatud meetod, mida tähistab akronüüm RISE-N-FALL (vt tabel 6.1). Eluohtlikud rindkerevigastused tuleb leida või välistada.

Kui hingamisteede vabastamise baasvõtted osutuvad ebapiisavaks või mittejätkusuutlikuks, tuleb rajada definitiivne hingamistee (vt 6. peatükk „Hingamisteede käsitus ja ventilatsioon“).

Hingamisteede käsitluse juurde kuulub ka kaela vaatlus juhendi TWELVE järgi (vt tabel 6.2) ning manuaalne lülisamba kaelaosas immobiliseerimine (vt 10. peatükk „Peaaju- ja lülisambatrauma“).

C – vereringe ja verejooksu kontroll, šokiravi

NB! Igal traumahaigel eeldatakse verejooksu, kuni pole tõestatud vastupidist.

Vereringe hindamine:

- perifeerse ja tsentraalse pulsi olemasolu, sagedus, täituvus ja regulaarsus. Kui randmel on pulss palpeeritav, siis on süstoolne vererõhk ≥ 80 mmHg;
- naha värvus, niiskus, suhteline temperatuur;
- tsentraalne kapillaarreaktsioon (vajuta sternumile 5 sekundi jooksul, vabasta ja jälgi naha värvuse taastumist, normaalne on ≤ 2 sekundit);
- teadvuse seisund (hirm, rahutus, segasus, agressiivsus, somnolentsus);
- kompensatoorne hingeldus;
- mõõda pulssi ja vererõhku;
- seerumi laktaat (normaalne on < 2 mmol/l) ja aluse liig (*base excess*) (normaalne on 2...–2 mmol/l).

Hemorraagiline šokk on traumahaigel kõige sagedamini esinev šokiliik. Lisaks tuleb otsida teiste šokiliikide tunnuseid: obstruktiivne šokk, mida põhjustavad pingeline õhkriind ja südametamponaad; neurogeenne šokk, mille põhjuseks võib olla seljaaju vigastus T6-segmendist (vt joonis 10.8) kõrgemal; kardiogeenne šokk, mis on tingitud tõmbist südamevigastusest või ägedast koronaarsündroomist.

C-tähe all otsi veel kord väliseid verejookse ja sulge avastatud verejooks.

Järgmisena kontrolli allpool loetletud piirkondi, et leida võimalikud sisemised verejooksud:

- rindkereõõs; abistab eFAST;
- kõhuõõs: kõhu vaatlus (vereavalumid, ette võlvumine), palpatsioon (valu, peritonism); abistab FAST;
- vaagen: vaatlus (vereavalumid, deformatsioon, haavad), trauma mehhanism. Vaagnamurru kahtlusel aseta vaagnalahas;
- suured toruluud;
- retroperitoneaalruumi (kõhukelmetagune õõs) on raske diagnoosida. Kahtlуста sisemist verejooksu, kui kannatanu on hemorraagilises šokis ja mujalt verejooksu ei leia või esineb valu küljes; abistab KT-uuring.

Raja veenitee (võimalusel vähemalt kaks G16...18 kanüüli võimalikult proksimaalselt). Kui perifeerse kanüüli asetamine ebaõnnestub, kasuta luunõela või aseta tsentraalne jäme veenikateeter. Haiglas on otstarbekas koos veenitee rajamisega võtta ka vereanalüüsid.

Kiirabietapis kasuta sooja isotoonilist (balansseeritud) kristalloidi, soovitatavalt 250 ml booluste kaupa ja mitte üle 1000 ml. Eesmärk on tagada süstoolne vererõhk > 90 mmHg (ajutrauma kahtusel > 110 mmHg). Haiglaetapis on võimalik kohe kasutada verepreparaate, alusta universaalse 0/neg erütrotsüütide suspensiooniga (vt 7. peatükk „Šoki äratundmine ja ravi“).

Kõigile verejooksuga traumahaigetele tuleb esimesel võimalusel manustada traneksaamhapet i.v. (välja arvatud isoleeritud ajutrauma korral).

D – pea- ja seljaaju

Selle tähe all hinnatakse pea- ja seljaaju toimimist:

- teadvuse seisund: AVPU või GKS (teadvushäire võib viidata ajukoe oksügenisatsiooni- või perfusioonihäirele või otsesele ajukahjustusele). $GKS \leq 8$ nõuab intubatsiooni;
- pupillid: suurus, võrdsus, reaktsioon valgusele;
- jäsemed: motoorika ja tundlikkus (kas tunneb kõiki jäsemeid, kas saab kõiki jäsemeid liigutada. Hinnata peajukahjustusele viitavat hemipareesi/-pleegiat ning seljaajukahjustusele viitavat para- või tetrapareesi/-pleegiat.

Aju venoosse tagasivoolu parandamiseks kaaluda tõstetud ülakehaga asendit.

Mõõda veresuhkur (hüpo-/hüperglükeemia välistamiseks), mõtle ka alkoholi- vm ainete mürgistusele (vt 10. peatükk „Peaaju- ja lüüsisambatrauma“).

Traumahaige käsitlel tuleb kaitsta tema seljaaju, lüüsisamba kaelaosa immobiliseeritakse manuaalselt või peaplokkide, kaelalahase ja keha fikseerivate rihmadega. Kaelaosa immobiliseerimist ei vaja isoleeritud penetree-riva traumaga (pussitamine või tulistamine) patsient või kui seda ei nõua NEXUS (vt lisa 1, TRAPS-kaart).

Patsiendi tarbetust liigutamisest või pööramisest tuleb hoiduda, vajadusel rakenda ühe-tüki-meetodit.

Lüüsisamba haiglaeelseks immobiliseerimiseks on vaja vaakummadratsit, haiglas kasutatakse selleks spetsiaalset traumaalust (vt 10. peatükk „Peaaju- ja lüüsisambatrauma“).

E – avastamata vigastused, jäsemed, keskkond

Oluliste väliste vigastuste leidmiseks vabastatakse patsient riietest. Riided võivad varjata vigastusi, imada verd ning petta verekaotuse suurust, külmad ja märjad riided jahutavad patsienti. Sageli võivad märkamata jääda vigastused kaenlaalustes, tuharate, lahkliha, selja- ja kuklapiirkonnas ning nahavoltide vahel. Samuti vaadatakse põhjalikult üle kõik jäsemed: uuritakse nähtavaid vigastusi, võrreldakse nahavärvust ja suhtelist nahapinna temperatuuri, hinnatakse pulsside olemasolu. Vajadusel jäse reponeeritakse ja lahastatakse.

Patsienti tuleb kaitsta alajahtumise eest (võtta ära märjad riided, katta sooja teki või termokilega või kasutada muid väliseid soojendajaid). Hüpotermia suurendab traumahaigete suremust (koagulopaatia, hulgiorganpuudulikkus)! Traumahaigel tuleb mõõta kehatemperatuuri (vt 13. peatükk „Termilised ja keemilised kahjustused“).

Hiljemalt esmase läbivaatuse lõpus tuleb hinnata patsiendi seisundi tõsidust ja otsustada edasise tegevuse üle.

Kiirabibrigaad otsustab, millisesse haiglasse traumapatsient viia (kas lähimasse või traumakeskusesse) ja kas on vaja kutsuda appi kõrgema taseme brigaad (vt tabel 5.1. „Raske trauma kriteeriumid“).

Haiglas hinnatakse, kas patsient vajab üleviimist kõrgemasse etappi (transpordi traumakeskusesse), kohe operatsioonituppa või angiograafia kabinetti toimetamist või on aega patsiendi põhjalikumaks uurimiseks (teisene läbivaatus ja KT-uuring).

NB! Kui patsiendi seisund oluliselt halveneb (eelkõige hingamine või vereringe), tuleb esmast läbivaatust korrata.

Raskes seisundis patsiendi esmast läbivaatust on soovitatav korrata vähemalt iga 15 minuti möödudes.

5.2. Teisene läbivaatus

Patsiendi teisene läbivaatus hõlmab põhjalikku kompleksset pealaest jalatal-
lani käsitlust.

Haiglaeelne etapp

Kiirabietapis on teisene läbivaatus vähetähtis. Seda ei tehta üldse või tehakse osaliselt, olenevalt patsiendi seisundi raskusest. Üldjuhul on kiirabietapi eesmärk jõuda kannatanuga kiiresti haiglasse. Kohapeal antakse vaid elutähtsat abi ja hakatakse haigega liikuma eelistatult traumakeskuse poole. Teisene läbivaatus tuleb teha sel juhul, kui otsustatakse, et patsienti haiglasse ei viida.

Teisese läbivaatuse juurde kuuluvat osalist hindamist on võimalik teha sõi-
du ajal ilma ohutusreegleid eiramata (nt monitooring, valuravi, AMPLE).

Haiglas

Kui traumahaige seisund on stabiilne, eluohtlikud vigastused välistatud või ravitud, uuritakse patsienti veel kord põhjalikult pealaest jalatallani, et avas-
tada kõik, ka väiksed vigastused. Jätkub eluliste näitajate jälgimine, patsienti
tuleb hoida soojas ning jätkata valuraviga.

Teadvusel patsiendile tuleb toimuvat selgitada ja teda rahustada. Samuti
võetakse teadvusel patsiendilt anamnees (vt tabel 5.4. AMPLE).

Patsiendile tuleb manustada teetanuse vaktsiin, kui ta pole seda viimase
kümne aasta jooksul saanud, ja antibiootikum, kui patsiendil on massiivne
pehmete kudede trauma, läbiv trauma või lahtine luumurd.

Toetava uuringuna kuuluvad siia etappi kogu keha KT-uuring ja täiendavad
röntgenülesvõtted jäsemetest. Vajadusel konsulteeritakse erialaspetsialisti-
dega (neurokirurg, torakaalkirurg, veresoontekirurg, intensiivravi arst jt).

Selles etapis tehakse ka protseduurid, mis esmasel läbivaatusel ei olnud prio-
riteetsed: asetatakse põiekateeter, seotakse ja õmmeldakse haavad, tehakse
kergemad lahastamised jmt.

NB! Kui teisese läbivaatuse ajal patsiendi seisund oluliselt halveneb, tuleb esmast
läbivaatust korrata.

Tabel 5.4. Patsiendilt anamneesi võtmise juhend (AMPLE)

A	<i>Allergies</i>	Allergiad
M	<i>Medications</i>	Ravimid
P	<i>Past illnesses, pregnancy</i>	Kroonilised haigused, rasedus
L	<i>Last meal</i>	Viimane söögikord
E	<i>Environment, else</i>	Keskkond, muu oluline info

Tabel 5.5. Teisese läbivaatuse juhend kehapiirkondade kaupa

Pea
- Nägu ja peanahk: otsi haavu, hematoomi, luumurde, võõrkehi (nt klaasikillud liiklusõnnetuse korral). Palpeeri silmakoopt servi, nina, üla- ja alalõualuud ning peanahka. - Hinda kõiki kraniiaalnärve ja nende talitlust. - Silmad: otsi võõrkeha, hemorraagiat, verevalumeid. Testi silmade liikumist, pupillide refleksi, lähedale ja kaugemale nägemist, vaatevälju. Vajaduse korral konsulteerige silmaarstiga. - Kõrvad: kontrolli vere- või liikvorieritust, verd keskkõrvas kuulmekile taga. Testi kuulmist. - Nina: leia deformatsioon, vere- või liikvorieritus. - Suu ja suuõõs: haavad, turse, keel ja hambad. - Periorbitaalne verevalum (prillhematoom/pandasilmad), retroaurikulaarne ehk kõrvatagune hematoom (Battle'i sümptom), veri keskkõrvas, liikvorieritus ninast või kõrvast viitavad koljupõhimiku murrule. - Hinda teadvuse seisundit.
Kael
- Uurimise ajaks võta kaelalahas lahti. - Otsi haavu, hematoomi, nahaalust õhkemfüseemi, trahheea nihet, vee-nide täituvust. - Palpeeri ettevaatlikult kõri, palu patsiendil neelata; palpeeri ettevaatlikult kaelalülisid.
Rindkere
- Hinda hingamist ja vereringet. - Uuri rindkeret. - Kopsude auskultatsioon ja perkussioon. - Südame auskultatsioon.

Kõht, vaagen, perineum, välised genitaalid

- Kõhu vaatlus: haavad, hematoomid, ette võlvumine, palpatsioon neljast kvadrandidist.
- Auskulteerii soolemotorikat.
- Vaagen: vaatele; aseta vaagnalahas, kui on vaagnamurru kahtlus.
- Lahklihapiirkond ja välised genitaalid.
- Priapism võib viidata seljaajuvigastusele.

Jäsemed

- Kontrolli kõiki jäsemeid ja liigeseid.
- Otsi haavu, hematoome, deformatsioone, lihaste, närvide või kõõluste kahjustusi.
- Hinda distaalset nahavärvust, nahapinna temperatuuri, kapillaarreaktsiooni.
- Luuvigastuse või nihestuse kahtlusel tee RÖ.

Selg

- Pööra patsient ühe-tüki-meetodil külili (*log roll*).
- Otsi haavu, hematoome, deformatsioone.
- Palpeeri lülisammast, kaela-, rinna- ja nimme-ristluuosa.
- Rektaalne sõrmega palpatsioon seljaaju vigastuse kahtlusel sfinkteri toonuse hindamiseks.

Teisese läbivaatuse lõpus peaks saama lõpliku ülevaate kannatanu vigastustest. Vaatluse põhjal tehakse definitiivne plaan: kas kannatanu viiakse lõplikuks raviks operatsioonile, intensiivraviosakonda, põletuskeskusesse või mujale spetsialiseeritud osakonda.

6. HINGAMISTEEDE KÄSITLUS JA VENTILATSIOON

Õpiväljundid

Pärast peatüki omandamist

- oskad kahtlustada hingamisega seotud probleeme kliiniliste sümptomite põhjal,
- tunned ära hingamisteede sulguse,
- tunned ära ventilatsiooniprobleemid,
- tunned ära võimaliku raske ohu hingamisteedele ja oskad valmistuda selle lahendamiseks,
- tead hingamisteede avamise ja ventilatsiooni parandamise esmaseid ravivõtteid.

Haigusjuht

M	Kiivrita mootorrattur (24 a mees) linnakiirusel äkkpidurdusel lendas üle leistangi 5 m näoli asfaldile
I	Otsmikul, näol, alalõualuu piirkonnas hulgaliselt rebimishaavu, rohkelt verd ninast, suust; vasaku reieluu lahtine murd
S	HS 10 x/min SpO ₂ 88%, fr 100 x/min, RR 100/50 mmHg, teadvuseta (U), pupillid võrdsed, reageerivad valgusele
T	S-toru, hapnik 10 l/min maskiga, kanüül, infusioon NaCl 0,9% 250 ml, traksioonlahas vasakul jalal

- 1) Milline (millised) on patsiendi põhiline (põhilised) lahendamist vajavad probleem(id)?
- 2) Milline on patsiendi käsitus?

6.1. A – hingamisteede avatus

Patsiendi hingamisteed on vabad ja ventilatsioon normaalne, kui ta suudab rääkida pikkade lausetega ning tema jutt on selge ja arusaadav. Oluline on ka patsiendil, kel esmaselt puuduvad hingamishäired, paluda avada suu ning otsida võimalikke vigastusi-kahjustusi suus ja neelu nähtavas osas. Objektivseks hingamise hindamiseks palu patsiendil lugeda numbreid ühest kümneni. Kui ta suudab kümneni lugeda, pole hindamise hetkel hingamisega probleeme.

Hingamisteede sulgust põhjustavad asendist tingitud neeluruumi sulgus või keele vajumine neelu.

Mehaanilise hingamisteede sulguse võimalikud põhjused:

- murdunud hammas;
- närimiskumm, komm, toit, mänguasi, patareid;
- veri või oksemassid neelus;
- larüngospasm ehk häälepaelte spasm;
- näopiirkonna, suu-, neelu- või kõrivigastus;
- keele, neelu või kaela pehmete kudede turse (põletus, traumajärgne turse).

Ventilatsioonihäirele viitavad tunnused:

- norskav, mullitav või vilistav hingamine;
- ninatiibade või roietevaheliste lihaste tugev liikumine hingamisel;
- rindkere ebasümmeetriline liikumine.

Hingamisteede avamine

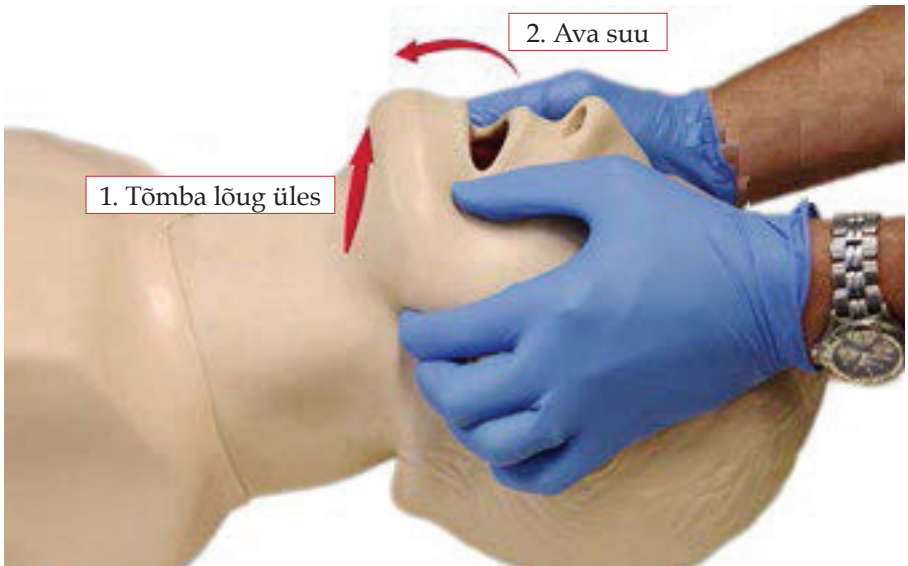
- 1) Pööra kannatanu selili ja tõmba tema alalõug ette üles.
- 2) Vaata talle suhu ja aspireeri neelust sekreet või eemalda tahked osised.
- 3) Kaitse kaela, st hoia pea ja kaela asend liikumatuna.
- 4) Hinda õhu liikumist läbi suu ja nina ning rindkere mehaanilist liikumist.

NB! Ära lükka kannatanu pead kuklasse! Kannatanu kaela kaitsmiseks hoia tema pead oma põlvede vahel või kanderammi toesta kael plokkidega. Kaela tuleb kaitsta kogu abiandmise vältel.

Hingamisteede avamiseks kasuta orofarüngaal- või ninaneelutoru, viimast talub teadvushäirega patsient paremini. Manusta lisahapnikku reservuaariga maskiga pealevooluga vähemalt 10 l/min.



Joonis 6.1. Lõua tõstmine



Joonis 6.2. Lõua tõstmine suu avamisega



Joonis 6.3. Oro- ja nasofariüngaaltorude paigaldamine

Ava hingamisteed ja kontrolli hingamist 10 sekundi jooksul. Kui kannatanu ei hinga, katsu pulssi. Pulsi puudumisel tunnista kannatanu surnuks. Pulsi olemasolul alusta abistava hingamise ehk ventilatsiooniga. Esmalt kasuta mask-hingamiskotti. Nii supraglotilise hingamistee kui ka definitiivse hingamistee rajamise korral vajab kannatanu üldjuhul anesteasiat.

Kui kannatanu hingab, kuid hingamissagedus on vähem kui 10 $\times$ /min, alusta abistava hingamisega.

- Supraglotilise abivahendiga hingamistee (kõrimask, kõritoru, iGel)
- Intubatsioon (vajab väga häid oskusi ja kogemusi)
- Kirurgiline hingamistee (krikotüreotoomia)

Teadvusel kannatanut tuleb kiiresti küsitleda AMPLE järgi (vt tabel 5.4).

6.2. B – hingamine ja ventilatsioon

Hingamise mehaanikat hinnatakse rindkere vaatlusel ja objektiivsete uurimisvõtetega.

Süsteemaatilist uurimist lihtsustab mnemooniline juhend RISE-N-FALL. Kui lühendi esimene pool (RISE-N) on patoloogiata, võib lõpuosa (FALL) hindamata jätta.

Tabel 6.1. Rindkere uurimine (RISE-N-FALL)

R	Rate	Sagedus	Mõõda hingamissagedust (kiire, aeglane)
I	Injuries	Vigastused	Tee kindlaks kõik läbistavad/ tõmbid vigastused
S	Symmetry	Sümmeetria	Hinda rindkere liikumist
E	Effort of breathing	Hinda hingamise jõudlust ja abilihaste kasutamist	
N	Neck → uuri kaela → TWELVE		
F	Feel	Katsu ja tunneta	Kreпитatsioonid ja emfüseem
A	Assess resonance	Koputle	Õhkrind vs. verirind
L	Listen	Kuula	Kuulatlle mõlemat kopsu
L	Look at the patient's back (if not already done)	Vaata kannatanu selga (kui seda pole juba tehtud)	

Tabel 6.2. Kaela vaatlus (TWELVE)

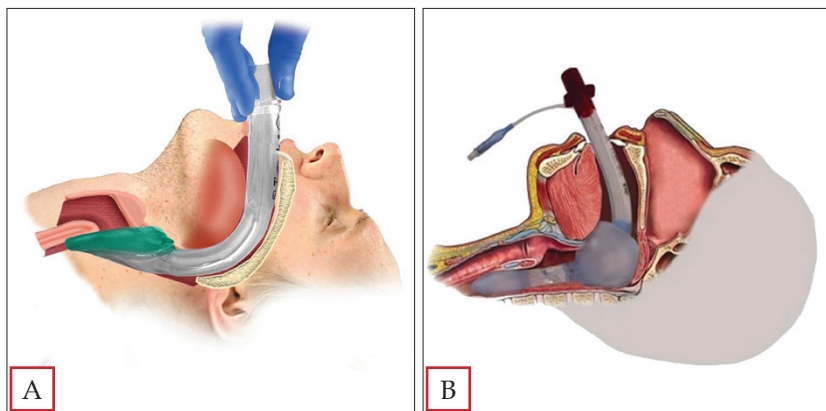
T	<i>Trachea</i>	Trahhea	Keskjoonel või nihkunud?
W	<i>Wounds</i>	Haavad	Hematoomid? Haavad? Valulikkus katsumisel?
E	<i>Emphysema</i>	Emfüseem	Kõri vigastus? Õhkrind?
L	<i>Larynx</i>	Kõri	Terviklik? Krepitatsioonid?
V	<i>Veins</i>	Veenid	Täitunud? (Tamponaad? Pingeline õhkrind)
E	<i>Everytime</i>	Iga kord	Enne kaelakrae asetamist kontrolli kõiki eelnevaid näitajaid

Kui avastad rindkere hindamisel probleemi, tuleb kohe asjakohaselt tegutseda. Selles peatükis käsitleme ainult rindkere uurimist ja normaalse ventilatsiooni tagamist. Normaalse ventilatsiooni ja sedakaudu gaasivahe- tuse tagamine on oluline teiseste organikahjustuste ennetamiseks. Kui hingamissagedus on alla 10 $\times$ /min, vajab patsient mehaanilist kopsude ventilatsiooni supraglotilise hingamistee või intubatsiooni abil. Mask- kotiga ventilatsioon on abiks, kuniks leitakse sobivamad abivahendid. Kopsude kunstliku ventilatsiooni eesmärk on tagada normaalne organismi gaaside (hapnik ja süsihappegaas) vahetus. Normaalne hingamissagedus on 12...20 $\times$ /min ning ühe sissepuhumise maht 6 ml/kg (täiskasvanul 400...600 ml).

Normaalse ventilatsiooni hindamine:

- jälgi rindkere (sümmeetrilist) liikumist;
- jälgi auru tekkimist maskis või torus;
- hinda süsihappegaasi sisaldust kvalitatiivselt või kvantitatiivselt (eelis- tatum on kvantitatiivne hindamine, sest see näitab ventilatsiooni opti- maalsust);
- mõõda saturatsiooni;
- võimalusel auskulteeeri neljast punktist (võrdlevalt vasak-parem, kopsu tipp rangluu keskjoonelt ja kopsu keskosa piirkond ligikaudu V roide eesmisel aksillaarjoonel).

Supraglotilise hingamistee saamiseks kasutatakse kõritoru, kõrimaski või iGeli. Nende vahendite paigaldamine on lihtne ega vaja abivahendeid. Kõritoru ja -maski mansett tuleb täita õhuga, et tagada õhu liikumiseks hermee-tiline ruum neelus. iGelil mansetti ei ole, see seade kohandub neelu ruumi järgi. Joonisel 6.4 on näidatud supraglotiliste vahendite paiknemist neelus.



Joonis 6.4. A – kõrimask iGel; B – kõritoru LT-D

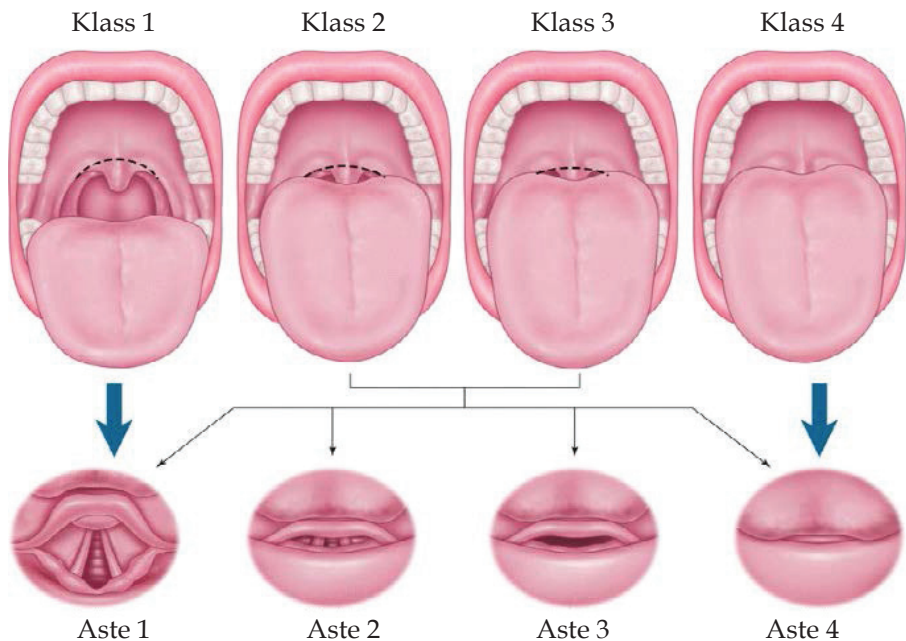
Allikas: www.intersurgical.com; aneskey.com

Definiitiivse hingamistee rajamise meetodid on intubatsioon, trahheostoomia ja krikotüreetoomia. Definiitiivse hingamistee rajamiseks asetatakse mansetiga toru allapoole häälepaelu ja mansett täidetakse õhuga. Sellise meetodiga on hingamisteed aspiratsiooni eest täiesti kaitstud.

Definiitiivse hingamistee rajamise kriteeriumid:

- GKS < 8;
- massiivne veritsus suust või neelust või massiivne näotrauma;
- hingamisteede põletus;
- neelu-trahhea vigastus.

Selleks et tagada normaalne ventilatsioon pea- või lülisambatrauma korral, millega kaasneb hüpoventilatsioon, on oluline viia kannatanu juhitavale hingamisele. Niimoodi tagatakse normaalne gaasivahetus ja hoitakse ära ajuturse teke või selle süvenemine. Juhitavale hingamisele viimist vajab ka patsient, kellel on rindkeretrauma, mis halvendab hingamise mehaanikat (diafragma ruptuur, raske kopsu kontusioon, suhteline näidustus: paradoksaalne segment).



Joonis 6.5. Mallampati skoor

Maskventilatsiooni või intubatsiooni vajaduse hindamist hõlbustab kiire ja lihtne meetod, mida kirjeldab akronüüm LEMON.

Tabel 6.3. Tõenäoliselt raske hingamistee hindamise juhend (LEMON)

L	<i>Look externally</i>	Väline vaatlus: näokuju, vigastused, vuntsid, habe
E	<i>Evaluate</i>	Hinda väliselt 3-3-2-reegli järgi: suu avamine > 3 cm, lõuatsi-keeleluu distant 3 cm, keeleluu-kilpkõhre distant 2 cm
M	<i>Mallampati score</i>	Mallampati skoor 1–4, nähtavus suu avamisel
O	<i>Obstruction</i>	Keele, epiglottise või tonsilli turse või abstsess, trauma
N	<i>Neck</i>	Kaela vaatlus ja nähtavad vigastused

Teadvuseta kannatanul on oht maosisu regurgitatsiooniks ja aspiratsiooniks kopsudesse. Selle ennetamiseks on oluline teadvuseta kannatanule rajada definitiivne ehk kaitstud hingamistee. Aspiratsiooniohu vähendamiseks on vajalik intubatsioon ravimitega kiirinduktsioonil (*rapid sequence intubation*). Kui on aega ja võimalust, tuleb patsient enne intubeerimist preoksügeniseerida. Selleks piisab 100% hapniku sissehingamisest 3 minuti jooksul või 6 korda maksimaalse sügavusega 100% hapniku sisse- ja väljahingamisest läbi hermeetiliselt näole asetatud maski.

Kiirinduktsioonil süstitakse nii anesteesia- ja lihaskõõluravimid kui ka lihaskõõluravimid (suktsinüülkoliin 1 mg/kg või rokuroonium 1 mg/kg) kiiresti ja järjest, mis tagab patsiendi intubeerimiseks vajaliku lõõgastuse ja nähtavuse 30...60 sekundi jooksul. Kiirinduktsiooni ajal ei soovitata patsienti mask-kotiga ventileerida, sest liigse rõhu, mahu või ebapiisavalt avatud hingamisteede korral liigub õhk makku ja suurendab regurgitatsiooni ohtu. Kui patsiendi ventileerimine mask-kotiga on kerge, võib aeglase rütmiga mõned korrad hingatamist jätkata. Sellicki võtte rakendamine (kahe sõrme surve 30–40 N ehk 3–4 kg jõuga sõrmuskõhrele söögitoru tagaseina suunas) ei ole näidanud mõju regurgitatsiooni ärahoidmisele.

Kõige tähtsam on kiiresti kontrollida kannatanu hingamisteede avatust ja gaasivahetust. Vajaduse korral ava hingamisteed ja taasta erinevate abivahenditega normaalne gaasivahetus.

7. ŠOKI ÄRATUNDMINE JA RAVI

Õpiväljundid

Pärast peatüki läbitöötamist

- tead šoki definitsiooni,
- tunned šokiliike ja nende põhjuseid,
- tead võimalikke verekaotuspiirkondi ja hemorraagilise šoki võimalikke ilminguid,
- tead, kuidas käsitleda verekaotust eri kehapiirkondades,
- tunned esmase šokiravi põhiprintsiipe,
- tunned ja oskad käsitseda šokiravis kasutatavat varustust.

Haigusjuht

M	Kahe auto laupkokkupõrge, autojuhti (67 a mees) eemaldati autost 10 minutit
I	Parema jala amputatsioon reie alumisest kolmandikust
S	HS 25 ×/min, SpO ₂ õhuga 94%, fr 120 ×/min, RR 88/56 mmHg, somnolentne, pupillid võrdsed
T	Lisahapnik maskiga 10 l/min, veenikanüül paremal küünarvarrel, infusioon 250 ml Ringeri laktaati, kaelakrae, paremal reiel žgutt, vaakumgraanulmadrats

Šokk on kudede perfusiooni häire. Šoki ennetamine ja kiire ravi on oluline kudede kahjustuse progresseerumise pidurdamiseks, et ära hoida organipuudulikkused ning surmlõpe.

7.1. Šokiliigid

Šokk tekib ringleva vedeliku mahu vähenemise või mahu ümberjaotumise (distributiivse komponendi) tõttu. Distributiivse komponendi korral on ringleva vedeliku mahu vähenemise põhjuseks veresoonte toonuse häire, mis tingib ringleva vedeliku rõhu languse vereringesüsteemis.

Šokki liigitatakse tekkepõhjuse ja patofüsioloogia alusel järgnevalt:

Tekkepõhjuse alusel:

- traumaatiline;
- neurogeenne (vt ka 10. peatükk „Peaaju- ja lülisambatrauma“);
- hemorraagiline;
- septiline (tekib põletikuhaiguse tagajärjel);
- anafülaktiline (tekib ägeda allergilise reaktsiooni tõttu).

Patofüsioloogia alusel:

- hüpovoleemiline šokk (tekib vere- või plasmakaotuse tõttu, vt ka 13. peatükk „Termilised ja keemilised kahjustused“);
- kardiogeenne šokk (vt ka 8. peatükk „Rindkeretrauma“);
- obstruktiivne šokk (vt ka 8. peatükk „Rindkeretrauma“);
- distributiivne šokk (anafülaktiline, neurogeenne, septiline).

Kannatanutel kõige sagedamini esinev šokiliik on hüpovoleemiline šokk, mida põhjustab suur verekaotus. Täiskasvanul moodustab ringleva vere maht umbes 7% kehamassist (70 kg kaaluva täiskasvanu veremaht on 5 l ehk 70 ml kehakaalu kg kohta). Lastel on ringleva vere maht umbes 8...9% kehakaalust (80...90 ml/kg).

Traumahaige peamised verejooksukohad (*blood on the floor and four more*):

- väline verejooks (*on the floor*);
- rindkere;
- kõht;
- vaagen ja retroperitoneum;
- suurte toruluude murrud (eriti reieluud).

JÄTA MEELDE!

Välised verejooksud leia ja sule <c>ABCDE algoritmi <c> tähe juures, rindkeresisesed verejooksud algoritmi (hingamine) tähe juures. Verejooksud teistes piirkondades tehakse kindlaks algoritmi <C> (vereringe) etapis.

Pehmete kudede ulatuslike vigastuste ning suurte luude ja hulgiluumurdudega kaasneb vere- ja vedelikukadu vigastuse piirkonnas. Pehmete kudede vigastusega kaasneb ka turse.

Eeldatav verekaotus erinevate vigastuste puhul:

- kinnine reieluumurd 1...2 l
- vaagnaluumurd 1 l ... massiivne
- sääre- ja pindluumurd 0,5...1,5 l
- roidemurd 150 ml ühe roide kohta
- ühepoolne verirind 2 l

Järgnevate vigastuste korral on verekaotus umbes 500 ml:

- täiskasvanu käelaba suurune avatud haav;
- täiskasvanu rusika suurune verehüüve.

7.2. Ringleva vere mahu kaotuse klassifitseerimine kliiniliste tunnuste alusel

Esmane hindamine ja ravi

Selgesti äratuntavad šokitunnused ilmnevad alles 30% või rohkem ringleva vere mahu kaotusega patsiendil. Varased šokitunnused on perifeerne vasokonstriksioon ja tahhükardia, millega kaasneb pulsi täituvuse langus. Kahtlusta šokki kõikidel kannatanutel, kelle jäsemed on külmad, nahk higine ja pulsisagedus kiire, kuni ei ole tõestatud vastupidist.

Šokis kannatanu stabiliseerimisel tuleb arvestada komprimeeritava ja mittekomprimeeritava hemorraagiaga. Komprimeeritav hemorraagia suletakse otsese survega verejooksukohale, jäseme tõstmisega kõrgemale või žguti ja lahasega. Mittekomprimeeritava verejooksu kehaõõntesse (rindkere- või kõhuõõnde, retroperitoneumi või vaagnasse) saab peatada ainult kiire kirurgilise või invasiivse (nt veresoone sulgemine angiograafial) sekkumisega.

Komprimeeritavad suured verejooksud tuleb sulgeda otsekohe ja alles seejärel saab liikuda algoritmi A-tähe käsitlemise juurde.

Šokis kannatanu ravi C-tähe etapis algab uuesti välise verejooksu kontrolli ja vajaduse korral verejooksu sulgemisega, st žguti kontroll ja tamponeerimine. Sisemise verejooksu kahtlusel paigaldatakse vaagnalahas. Lisaks on vaja kiiresti rajada veenitee (veenikanüül või luunõel) ja alustada balansseeritud ehk tasakaalustatud kristalloidlahuse (nt Ringeri laktaat, Ringeri atsetaat) või NaCl 0,9% lahuse infusiooniga 250 ml booluste kaupa, kokku kuni 1000 ml või kuni randmel taastub pulss. Lahtised kõhu- ja rindkerehaavad tamponeeritakse puhaste sidemete või vere hüübimist soodustavate pulbritega immutatud sidemetega. Reieluumurd lahastatakse.

Ravimitest tuleb manustada vere hüübimist soodustavaid preparaate: traneksaamhapet 10...15 mg/kg (täiskasvanule 1 g 10 minuti jooksul lahjendatuna 100 ml), kaltsiumkloriidi või glükonaati vastavalt 1 või 3 g.

Kõige tähtsam on kiiresti sulgeda välised verejooksud ning korrigeerida A (hingamisteed) ja B (hingamine). Järgmisena teha kindlaks šoki põhjus, alustada infusiooniraviga ja niipea kui võimalik jätkata verekomponentide ülekandega ning lahastada suurte toruluude murrud. Seejärel jätkata esmast läbivaatust <c>ABCDE algoritmi järgi.

Tabel 7.1. Eluliste näitajate muutus sõltuvalt verekaotuse suurusest

Klass	I < 750 ml < 15% kadu	II 750...1500 ml 15...30% kadu	III 1500...2000 ml 30...40% kadu	IV > 2000 ml > 40% kadu
Pulsisagedus (x/min)	< 100	> 100...120	120...140	> 140
Süstoolne vererõhk	Normaalne	Normaalne	Alanenud	Alanenud/ Ei ole mõõdetav
Pulsirõhk	Normaalne	Langenud	Langenud	Langenud
Kapillaar- täituvus	Normaalne	Pikenenud	Pikenenud	Pikenenud/ Puudub
Hingamis- sagedus (x/min)	14...20	20...30	> 30	> 35
Diurees (ml/tunnis)	> 30	20...30	5...20	Puudub
Teadvuse seisund	Normaal- ne/Kerge ärevus	Ärev, hirmul, vägivaldne	Ärev/ Segaduses	Segaduses/ Teadvusetu
Aluse liig (base excess) (HAT-ana- lüüsil; mEq/l)	0...-2	-2...-6	-6...-10	-10 või rohkem
Vereülekande vajadus	Vajadusel mõtle sellele	Vajadusel kanna	Kindlasti	Massiivse transfusioo- ni protokoll

8. RINDKERETRAUMA

Õpiväljundid

Peatüki läbitöötamise järel

- tunned ära eluohtliku rindkeretrauma ja oskad seda ravida,
- tunned ära rindkerevigastused, mis vajavad viivitamatut kirurgilist sekkumist,
- tuvastad vigastused, mis vajavad intubatsiooni, ventilatsiooni ja intensiivravi,
- oskad hinnata, tuvastada ja ravida potentsiaalselt eluohtlikku rindkerevigastust.

Haigusjuht

M	Sõdur (22 a) sai magades killuvigastusi kaugtulelöögist oma baasile. Sõduril ei olnud kuulivesti seljas
I	Killuhaav vasakul pool rindkeres. Lähimas üldhaiglas rajati veenitee ja paigaldati pleuradreen. Patsient ei ole kunstlikul ventilatsioonil
S	Pulssoksümeeter näitab pulsisageduseks 120 ×/min ja saturatsioon on 86%. Vererõhk on 90/60 mmHg
T	Kannatanu evakueeriti helikopteriga regionaalhaiglasse. Lennu kestel ja teel maandumisplatsilt haiglasse on kannatanu seisund halvenenud. EMO-sse saabudes on patsient rahutu ja hingeldab 36 ×/min

- 1) Millised vaatlused tuleb teha esmajärjekorras?
- 2) Millised sekkumised on potentsiaalselt vajalikud?
- 3) Millised on edasised uuringud?

8.1. Teoreetiline taust

Uuringute põhjal on rindkeretrauma peamiseks surmapõhjuseks 25% juhtudest ning kaasuvaks põhjuseks 25% juhtudest.

Killu- või kuulivesti kandmine on oluliselt vähendanud rindkerevigastuste esinemissagedust ja ka tõsiduse astet. Fotol 8.1 on rindkere hematoom, mis on tekkinud suure algkiirusega kuuli tabamusest kaitseplaati. Ilma ballistilise kaitseta oleks see olnud surmav vigastus.



Foto 8.1. Hematoom ballistilist kaitset kandnud sõduri rindkerel

Suurem osa eluohtlikest rindkerevigastustest on ravitavad oskustega, mida õpetatakse TEKE kursusel. Kiiresti on vaja lahendada ventiilpigeline õhkrind pleuraõõne dekompressioonnõela ja/või pleuradreeni paigaldamisega haiglas, mis vähendab kirurgilise sekkumise vajadust.

Traumastatistikale tuginedes võib öelda, et ainult 15% läbistavatest rindkerevigastustest vajavad torakotoomiat. Militaartingimustes võib see arv olenevalt vigastuse põhjustanud relvasüsteemist suureneda kuni 40%.

JÄTA MEELDE!

Suurt osa eluohtlikest rindkerevigastustest saab ravida pleuradreeni paigaldamisega.

Oluline on teada, millise vigastuse puhul on pleuradreeni paigaldamine õigustatud ja millal on õige otsustada kirurgilise sekkumise kasuks.

8.2. Rindkerevigastuste anatoomia

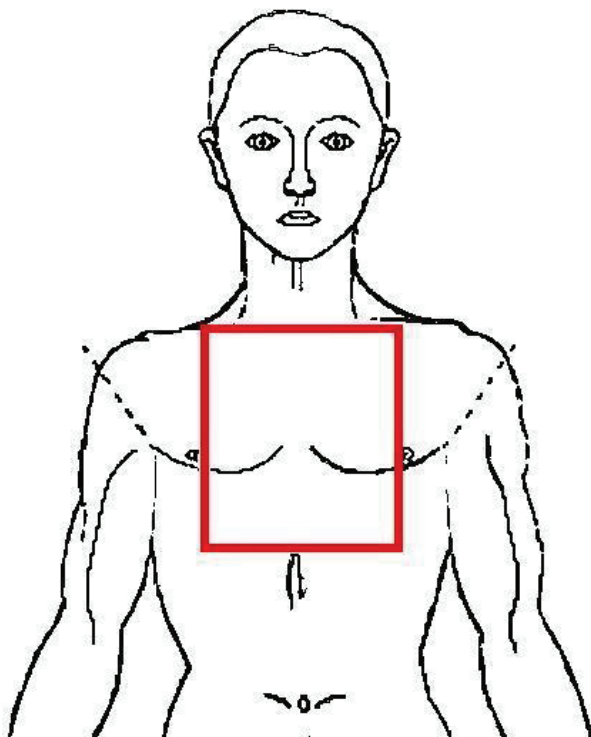
Diafragma kuppel kerkib ekspiiriumis rinnanibudeni. Läbistavat vigastust rinnanibude all tuleb käsitleda kui rindkere- ja kõhuõõnevigastust.

Sisenemis- ja väljumisava rindkerel annavad projektiili oletatava trajektoori, kuid see ei ole alati täpne. Segadus tekib sel juhul, kui haavu on mitu või kui haavu on paaritu arv (st projektiil ei ole kehast väljunud).

Kui torkevigastus on joonisel 8.2 kujutatud nelinurgas, tuleb kahtlustada südamevigastust. Ohtliku piirkonna piirid on järgmised:

- lateraalne: rinnanibud;
- ülemine: rangluud;
- alumine: mõõkjätke.

Torkevigastus abaluude vahel viitab samuti võimalikule südamevigastusele.



Joonis 8.2. Südamevigastusele viitav nelinurk

8.3. Rindkerevigastuste klassifikatsioon

Rindkerevigastusi liigitatakse järgnevalt:

- eluohtlikud vigastused, mis tuleb leida ja millega tuleb tegeleda esmasel läbivaatusel;
- potentsiaalselt eluohtlikud vigastused, mis leitakse ja mida ravitakse teisese läbivaatuse käigus.

8.4. MIST-kaart

Äärmiselt oluline on kanda MIST-kaardile rindkerevigastusele viitav info.

Tabel 8.1. Oluline info MIST-kaardil rindkeretrauma korral

M	Kas patsiendil oli kuulivest seljas (ei pruugi olla läbistavat vigastust, aga võib olla vestialune tömptrauma ehk BABT (<i>behind armour blunt trauma</i>)) Kas kannatanu oli roolis ja kas rool oli deformeerunud?
I	Kas vigastus on leitud (lahtine õhkrind, ventiilpingeline õhkrind) või vigastust kahtlustatakse (õhkrind, sest esineb nahaalune õhk-emfüseem)?
S	Millised tunnused viitavad rindkerevigastusele (vt tunnuseid allpool)? Milline oli kannatanu hingamissagedus ja kas ta rääkis täislausetega (kas ta suutis lugeda kümnene ühe hingetõmbega)? Milline oli satu-ratsiooni väärtus?
T	Milliseid ravivõtteid kasutati (hapnik; rindkere lahtise vigastuse plaaster ehk <i>chest seal</i> ; nõeldekompresioon; pleuradreen; torakotomia patsiendil, kes on kopsude kunstlikul ventilatsioonil)?

8.5. Esmane läbivaatus.

Rindkeretrauma kriitilised tunnused

Peatükis käsitletakse rindkerevigastuste tunnuseid ja sümptomeid ning nende puhul olulisi sekkumisi.

Esmane läbivaatus tehakse <c>ABCDE algoritmi järgi. Lühike anamnees võetakse MIST-kaardilt; lisainfot saadakse anamneesist (AMPLE), mis võetakse esmase läbivaatuse käigus.

Hingamissagedus ja hingamispuudulikkus

Pidev kiire hingamissagedus viitab hingamissüsteemi patoloogiale. Paljud patsiendid reageerivad kiire hingamissagedusega stressile või valule, kuid hingamine aeglustub tänu rahustamisele ja/või valuvaigistitele. Hingamissagedust mõõtes rahusta patsienti ning jälgi, kas tema hingamine aeglustub normi piiridesse (10...20 $\times$ /min).

Kui õhkrinna avamise katse dekompressioonnõelaga ebaõnnestub kahel korral, võib samas piirkonnas teha sõrm-torakostoomia, kui abiandjal on sellekohased oskused olemas. Sõrm-torakostoomia tegemiseks läbistatakse skalpelliga nahk ja nahaalused koed horisontaalse lõikega V roide pealt ning surutakse sõrm või kinnine klemm 4–5 cm sügavusele haava, kuni kudede resistentsus kaob ja õhk väljub haavast.

Pidev tahhüpnöe on raske rindkeretrauma varane tunnus.

JÄTA MEELDE!

Mõttele, kas ärevus ja valu võivad olla tahhüpnöe põhjused.
Rahusta tahhüpnöega kannatanut, tee valuravi ning hinda hingamissagedust uuesti.

Raske hingamispuudulikkuse tunnused:

- võimetus lugeda ühest kümneni ühe hingetõmbega;
- hingamissagedus on pidevalt > 30...40 $\times$ /min.

Kui kiire hingamissagedus püsib hoolimata valuravist ja rahustamisest, viitab see hingamisfunktsiooni halvenemisele. Aeglane hingamissagedus võib olla tingitud peatraumast, narkootikumidest (opiaadid: morfiin, fentanüül) või hüpotermiast.

8.6. Rindkerevigastuse kiirtest

Alljärgnev test võimaldab saada kiire ülevaate kannatanu seisundist juhul, kui rindkere vaatlus ei ole võimalik. Kui testi tulemus on normi piires, annab see mõne minuti lisaaega, kuni kannatanut saab põhjalikumalt uurida.

- 1) Küsi kannatanult, kas ta saab vabalt hingata.
- 2) Hinda hingamispuudulikkust:
 - kas kannatanu suudab lugeda kümneni ühe hingetõmbega;
 - loe ühe minuti jooksul hingamissagedust (normaalne on 10...20 $\times$ /min),
 - jälgi, kas tahhüpnos taandub rahustamisega.
- 3) Hinda pleura valulikkust:
 - palu patsiendil sügavalt sisse hingata (normaalne on valu puudumine);
 - palu patsiendil köhida (normaalne on valu puudumine).
- 4) Mõõda SpO_2 (kui võimalik):
 - normaalne on õhuga $> 96\%$.
- 5) Tulemus: kui ülalnimetatud näitajad on normaalsed, võib põhjalikumad uuringud teha veidi hiljem.

NB! Test on väga tundlik ning selle abil võib rindkeretrauma esialgu välistada. Kui testi tulemus on positiivne, võib olla tegemist kerge või raske rindkerevigastusega.

JÄTA MEELDE!

Kui hingamine ei ole valus ning hingamispuudulikkust ei teki, on raske rindkeretrauma vähetõenäoline.

Rindkerevigastuse kiirtest annab kindlustunde neil juhtudel, kui stetoskoobi kasutamine ei ole võimalik (nt mürarikas keskkonnas).

8.7. Vigastuste otsimine rindkerelt ja kaelalt

JÄTA MEELDE!

Uuri patsienti keskendunult ja tähelepanelikult!
Olulised tunnused võivad olla vaevumärgatavad.

1) Otsi vigastusi:

- leia haavad, marrastused, hematoomid kaelal ja rindkerel;
- ära unusta uurida ka selga ja külgi (kaenlaaluseid).

JÄTA MEELDE!

Läbistavaid vigastusi otsides kontrolli ka kannatanu selga ja kaenlaaluseid.

Palpeeri kannatanu selga, otsi verd ja vigastusi.
Kõrgema ravietapi käsitluse ajal pööra kannatanu ühe-tüki-meetodil külili ning otsi peidetud verejooksukohti (kaenlaalused, perineum).

Hingamissüsteemi hindamise juurde kuulub ka kaela uurimine juhendi TWELVE järgi (vt tabel 6.2). See on eriti oluline juhul, kui kael on halvasti nähtav kaelalahase või peaplokkide tõttu.

NB! *Trahhea nihkumist on keeruline hinnata. Trahhea nihkumine on oluline tunnus koos teiste ventiilpingelisele õhkrinnale viitavate tunnuste esinemisega.*

2) Vaatle rindkere liikuvust (kas mõlemad pooled liiguvad külgühtlaselt):

- ette võlvumine ehk hüperinflatsioon koos vähese liikuvusega tähendab, et sellel poolel on kaugele arenenud õhkrind;
- hüpermobiilsuse (mitte ajada segamini hüperinflatsiooniga) korral kompenseerib terve pool vigastatud poolt;
- allavaje ehk hüpoinflatsioon ja vähene liikuvus viitavad enamasti valu-likule hingamisele.

3) Kahtlуста veririnda, õhkrinda, kopsu kontusiooni või roidemurdu:

- paradoksaalne liikuvus viitab laperrinnale (tunnuseks võib olla ka hüpoinflatsioon ja vähene liikuvus strukturealse muutuse tõttu).

4) Tunneta:

- otsi roidemurdu või õhkemfüseemi.

5) Koputle:

- tuhmi kõla korral kahtlуста veririnda või kopsu kontusiooni;
- hüperresonants viitab õhkrinnale või ventiilpingelisele õhkrinnale.

6) Kuula:

- kas hingamiskahin on külgühtlane, puudub või on muutunud.

JÄTA MEELDE!

Mürarikkas keskkonnas on auskultatsioon raske või võimatu.

Diagnoosi võib panna selgesti nähtavate tunnuste alusel.

7) Kontrolli pulssi ja vererõhku:

- raske rindkeretrauma korral on pulss kiire;
- hüpotensioon on massiivse veririnna ja ventiilpingelise õhkrinna tunnus.

Vajaduse korral alusta abistava ventilatsiooniga ning hingamisraskusega patsiendi puhul ole valmis intubatsiooniks kiire induktsiooniga anesteesia või muu hingamistee ja ventilatsiooni tagamise vahendi asetamiseks.

Ventiilpingeline õhkrind tuleb lahendada otsekohe dekompressioonnõela või selle puudumisel G11...G14 kanüüli abil. Punktsiooni asukoht on IV ja V roidevahemikus eesmisel aksillaarjoonel roide kohal, et mitte vigastada roidealuseid veresooni ja närve. Eelnevalt nahk puhastada desinfitseeriva vahendiga, sest tegemist on elupäästva protseduuriga, mis eeldab naha puhastust, mitte steriilsust.

Lahtise õhkrinna korral asetada haavale piisava suurusega plaaster, mille üks nurk jääb avatuks, või katta haav spetsiaalse klapiga sidemega, et ennetada ventiilpingelise õhkrinna teket või olla valmis pingelise õhkrinna lahendamiseks.

Juhul kui on tegemist õhkrinnaga ning hingamissageduse normaliseerimiseks (hingamissagedus $< 10 \times / \text{min}$) vajab patsient abistavat ventilatsiooni, on esmane tegevus dekompressioonnõela asetamine ning alles seejärel juhtivale või abistavale hingamisele viimine.



Joonis 8.3. Lahtise õhkrinna sulgemise plaaster (chest seal)

Veririnna kahtlusel on vajalik infusioonravi ja sel puhul pleurapunktsiooni haiglaeelselt ei tehta. Haiglas asetatakse veririnna kahtlusel pleuradreen koos retransfusiooni ehk vere tagasikandmise võimalusega drenaazikomplektiga.

9. KÕHU- JA VAAGNATRAUMA

Õpiväljundid

Pärast peatüki läbitöötamist

- tead kõhu- ja vaagnatraumaga patsiendi diagnostika ja ravi põhimõtteid ning prioriteete,
- mõistad kuvava diagnostika ja teiste uuringute tähtsust kõhu- ja vaagnatraumaga kannatanu diagnoosimisel ning jälgimisel,
- tead erakorralise operatsiooni näidustusi ebastabiilsel patsiendil.

Haigusjuht

M	Mees (35 a) oli duši all, kui kuulis tasast plahvatust. Ta viskus põrandale. Teine plahvatus toimus väga lähedal, killud tabasid dušikabiini
I	Paremas küljes 10 cm metallkild
S	Hingamissagedus 30 ×/min, pulss 120 ×/min ja süstoolne vererõhk 80 mmHg. Patsient on segaduses, kahvatu ja kaetud külma higiga
T	-

- 1) Milline on esmane tegevus?
- 2) Milline on tõenäoline lõplik ravi?

9.1. Epidemioloogia

Tsiviilelus (ning sõjaajal väljaspool lahinguolukorda) tekivad kõhuvigastused tavaliselt tõmbi trauma tagajärjel. Peamiseks trauma mehhanismiks on mootorsõidukiõnnetused. Vigastuste tekkimise ohtu suurendab kinnitamata turvavöö. Suhteliselt sagedased on liitvigastused, mille korral kõhuvigastuste prioriteetsus sõltub kaasnevatest vigastustest ja nende eluohtlikkusest.

Lahingutingimustes on peamine trauma mehhanism läbivad ehk penetreerivad kõhuorganite vigastused. 90% läbivigastustest tekitavad erinevad kilud (mürsud, granaadid jne), 10% põhjuseks on kuulid. 40%-l kannatanutest esinevad mitmikvigastused, mis võivad haarata erinevaid kehaõõsi ja jäsemeid. Killu- ja kuulivestide kasutamine vähendab läbivate kõhuvigastuste esinemissagedust.

9.2. Vigastuste tüübid ja klassifikatsioon

Anatoomia ja patofüsioloogia

Kõhu anatoomia puhul tuleb arvestada kõhu anatoomiliste piiride muutumisega – täielikul väljahingamisel võib kõhuõõs ulatuda ees kubemevoldist kuni rinnanibuni ja taga abaluu tipuni. Lisaks peritoneaalõõnele ja selle organitele kuuluvad kõhupiirkonda ka retroperitoneum ja vaagnaorganid.

Kõhuõõnesisene verejooks on mittekompromeeritav, seega verejooksu sulgemine välise survega ei ole efektiivne. Suure jätkuva verejooksu saab sulgeda vaid kirurgilise sekkumisega operatsioonitoas.

NB! Kuni verejooks ei ole kontrolli alla saadud, on elustamisvõtted edutud.

Siit tuleneb varase kirurgilise ravi vajadus ebastabiilsetel patsientidel.

JÄTA MEELDE!

Operatsioon on osa kannatanu seisundi stabiliseerimisest, mitte ei järgne stabiliseerimisele.

Kõhu tõmptraumade korral on peamised traumamehhanismid otsene löögi mõju kõhuorganitele (eriti parenhümatossetele organitele nagu põrn või maks) ja rebestusjõud, mis tekib lööklaine edasikandumisel või detseleratsioonil (kiirel pidurdamisel). Seda tüüpi vigastus tekib kohtades, kus vabalt liikuv organ on kinnitatud kõhuseina külge (nt peensoole rebend kinnituskohdadest – peensoole kinnistist).

Läbivate vigastuste, eriti kuuli- või killuhaavade korral, võib haavakanal olla muutuva suunaga ja ennustamatu – vigastused võivad paikneda oletatavast haavakanalist eemal.

Rindkere- ja kõhuvigastuste seost on käsitletud ka 8. peatükis „Rindkera-trauma“.

JÄTA MEELDE!

Kõht ja rindkere on anatoomilised naabrid ning nendevaheline piir on muutuv – täielikult väljahingamisel tõuseb diafragma kuni rinnanibu kõrguseni.

Torakoabdominaalsed vigastused võivad haarata kas rindkere või kõhtu või mõlemat.

Kliinilise leiu ja kuvavate uuringute tõlgendamise käigus, aga ka laparotomia ajal tuleb meele pidada, et vigastused võivad paikneda ka projektiili sisenemiskohast eemal, mistõttu tuleb revideerida kogu kõhuõõnt. Näiteks tuharapiirkonna läbivate vigastuste korral võivad haavad ulatuda ka kõhuõõnde, kuni pole tõestatud vastupidist (vt joonis 9.1).



Joonis 9.1. 9 mm sisenemishaav (Lahesõda, 1991).

Esmasel läbivaatusel haava ei leitud, sest see paiknes tuharate vahel.

Kannatanul oli sool mitmest kohast vigastatud

JÄTA MEELDE!

Tuharahaava käsitletakse kui intraabdominaalset vigastust, kuni pole tõestatud vastupidist.

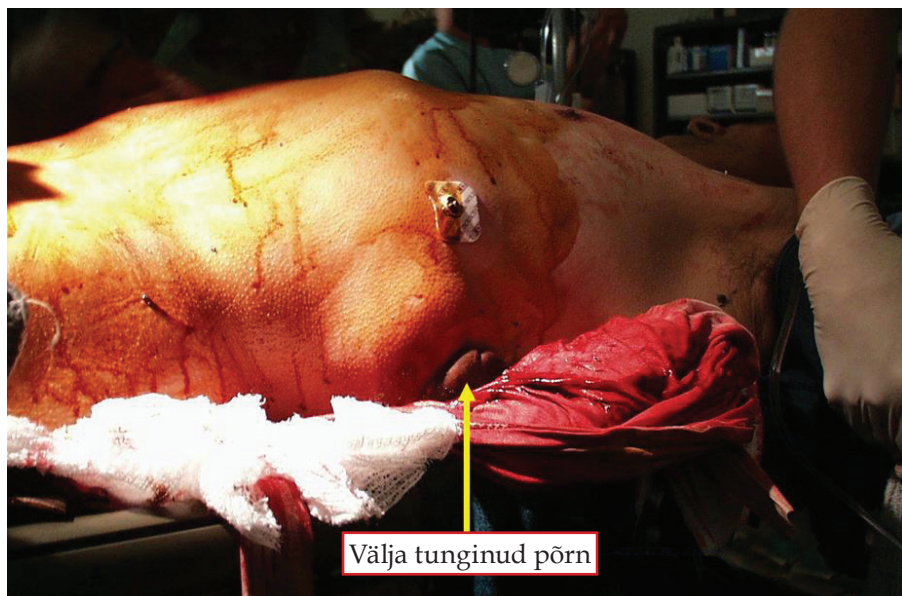
9.3. Esmane läbivaatus ja kõhutrauma kriitilised tunnused

Esmane läbivaatus järgib <c>ABCDE algoritmi.

Hemorraagilises šokis kannatanu käsitusel on oluline osa vedelikravigil. Mittekompimeeritava verejooksu esmase ravivõttena on ette nähtud **hüpotensiivne vedelikravi** (st vedeliku booluseid tehakse seni, kuni on leitud pulss *a. radialis'*el). See ei sobi aga neil juhtudel, kus vigastusest operatsiooni kuni kulub aega rohkem kui üks tund. Loomudelil tehtud katsed on viidanud, et üle 2 tunni rakendatav hüpotensiivne vedelikravi viib ravimatu atsidoosini.

Kõhuhaavade korral on näidustatud laia toimespektriga **antibiootikumid**, mis peavad katma ka anaeroobseid mikroorganisme (*Bacteroides* ja *Clostridium spp.*).

Kõhuõõnest välja tunginud organid (eventratsioon) tuleb kõigepealt katta steriilsete ja hiljem füsioloogilises lahuses niisutatud marlisidemetega (vt joonis 9.2). Pärast sidemete paigaldamist ei tohi neid liigutada kuni kirurgilise ravini.



Joonis 9.2. Kuuli väljumishaava kaudu välja tunginud põrn

Kõhu kliiniline hindamine

Esmane kõhu kliiniline hindamine tehakse <c>ABCDE algoritmi C (vereringe) etapis.

Varane traumajärgne kliiniline läbivaatus võib olla ebatäpne, kuna kõhuõõne saastumisele järgnev peritoniidi kliinilise leiu kujunemine vajab aega. Seega on traumajärgne kiirdiagnostika – käe kõhule panemine ja teatamine, et kõht on „pehme ja valutu“ – väheväärtuslik. Kui trauma mehhanismi alusel võib kahtlustada vigastust, on edasine uurimine kohustuslik, eriti kui esineb viiteid võimalikule kõhuvigastusele.

Tõmbi kõhutraumuma korral viitavad kõhuvigastusele

- jäljendvereavalum kõhu eesseinal ja
- oluline vigastus ülal- ja allpool kõhtu.

Kõhuvigastuste diagnoosimine on eriti keerukas teadvushäirega patsiendil, kes ei suuda adekvaatselt vaevusi kirjeldada ega koostööd teha. Sellistel juhtudel võib öelda, et kõht ei ole kliiniliselt hinnatav või on raskesti hinnatav (nt peavigastuse ja alkoholi või narkootikumide intoksikatsiooni tõttu).

JÄTA MEELDE!

Äge hemoperitoneum (vaba veri kõhuõõnes) on avastatav füüsilise läbivaatusega ainult < 40%-l juhtudest.

1) Otsi haavu:

- ära unusta kontrollida ka raskesti ligipääsetavaid kohti, nagu kaenlaalused, naba-, päraku- ja tuharapiirkond, kubemevolt ning perineum;
- kontrolli, kas seljapiirkonnas on vigastusi. Selleks libista kinnastatud käega üle selja või uuri kannatanu selga pööramise ajal.

2) Tunnetä kätega kõhuseina rigiidsust-lihaspinget, peritonismi (millele viitab lihaste kaitsepinge) ja valulikkust.

Vaagnatrauma ja läbivate kõhuhaavade hindamise juurde kuulub ka rektaalne läbivaatus.

9.4. Teisene läbivaatus ja uuringud

Ebastabiilse hemodünaamikaga patsientidel, kellel on läbiv kõhutrauma või tõmptrauma ilmsete peritoniidi nähtudega ja/või kelle FAST-uuring on positiivne, on näidustatud kohene laparotoomia. Nendel juhtudel ei ole mõtet edasistele uuringutele või põhjalikule teisele läbivaatusele aega raisata.

JÄTA MEELDE!

Kui on selged kliinilised viited katastroofilisele intraabdominaalsele vigastusele, jätkata kohe kirurgilise raviga – laparotoomiaga.

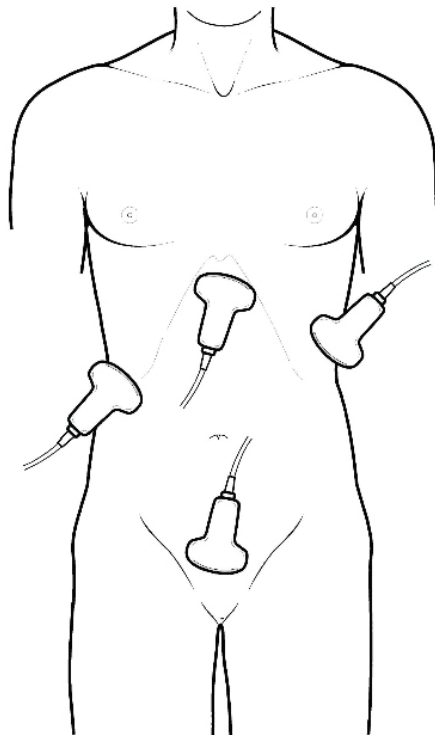
Tsiviilmeditsiini praktika on näidanud, et selge intraabdominaalse vigastuse korral operatsiooni edasilükkamine kolme minuti võrra suurendab suremust 1% võrra iga uue kolme minuti kohta (kuni 90-minutini). Vähem kiireloomulistes olukordades sisaldab teisene läbivaatus põhjalikku kõhu kliinilist hindamist, millele lisandub FAST-, röntgen- või KT-uuring, kui need võimalused on olemas.

Traumale fokuseeritud ultraheliuuring (FAST ja eFAST)

FAST on kiiresti ja kergesti (puudub vajadus patsiendi transpordiks) teostatav ultraheliuuring, mille eesmärk on leida vaba vedelik (trauma korral enamasti veri) kõhu- ja/või perikardiõõnes. Uuringuga tehakse kindlaks vedeliku või vere olemasolu neljas piirkonnas: perikardiaalses, perihepaatilises, perilienaalses ja vaagnapiirkonnas. FAST loetakse positiivseks, kui avastatakse veri ükskõik millises neist piirkondadest. EFAST ehk laiendatud (*extended*) ultraheliuuring hindab pleura lestmete vahel ehk -õõnes vaba vedelikku või õhku eelnevale lisaks. Selle uuringu tegemiseks on vaja vastavat väljaõpet.

FAST-uuringu puudused on võimetis näidata täpset parenhümatossete organite vigastuste raskusastet, samuti vähene tundlikkus sooletrakti ja retroperitoneaalsete organite vigastuste diagnoosimisel.

Leiule peab järgnema kirurgi konsultatsioon ja vajadusel kirurgiline sekkumine.



Joonis 9.3. FAST-uuringu sihtpiirkonnad vedeliku avastamiseks

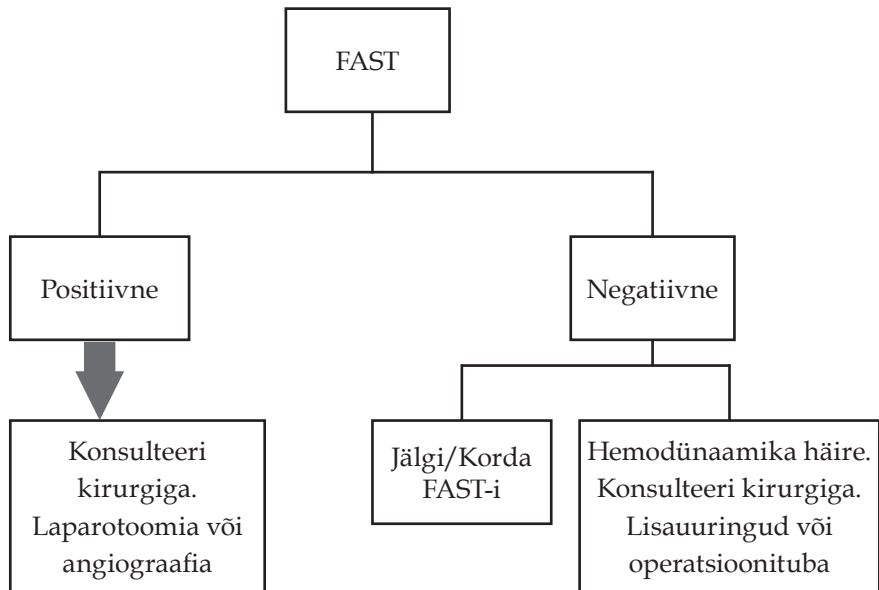
FAST-i tundlikkus intraabdominaalse vere avastamisel on suur, mõnes uuringus on see olnud üle 90%. Samas ei välista negatiivne FAST-uuring kõhuvigastusi. Intraabdominaalse vigastuse kahtlusel tuleb uuringut korjata või täpsustada diagnoosi teiste uurimismeetoditega.

JÄTA MEELDE!

FAST on diagnoosi kinnitav, mitte välistav uuring.

Läbiva trauma korral on FAST-i tundlikkus väiksem, olles enamikus uurin-gutes vaid 50%. (Siiski kirjeldati ühe hiljutise uuringu tulemuste põhjal 92%-list tundlikkust intraabdominaalse vaba vedeliku avastamisel, 91%-lise positiivse prognoosi väärtusega.)

FAST-i laiendatud uuringut ehk e-FAST-i kasutatakse üha enam pneumotoo-raksi kiireks välistamiseks, eriti kui röntgenuuring pole kättesaadav.



Joonis 9.4. FAST-i algoritm

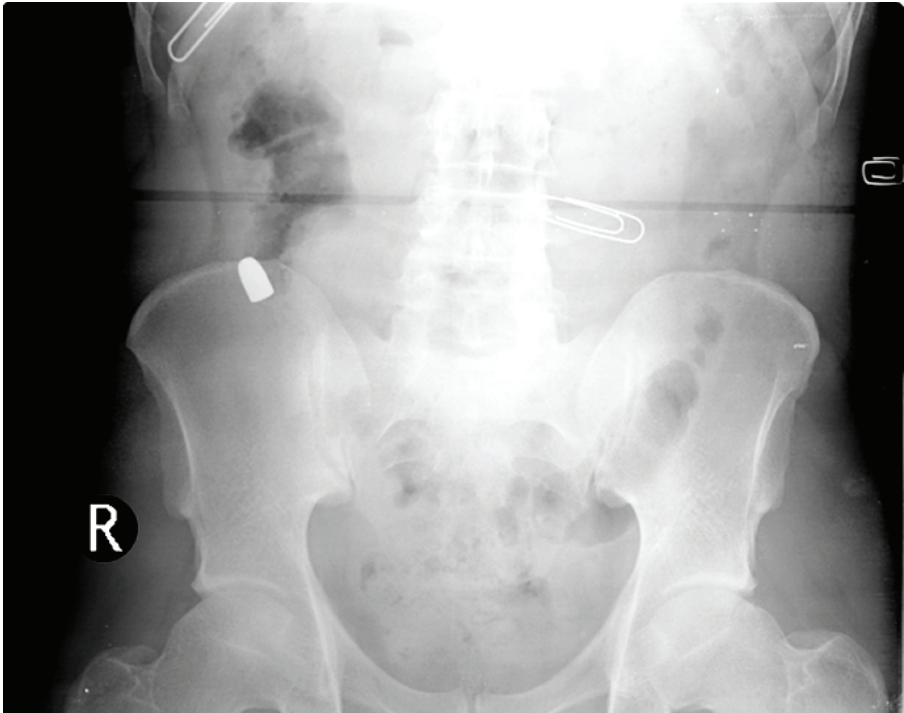
Röntgenuuring

Röntgenülesvõtted tuleb teha kõikide kehatüve laske- ja killuhaavade korral. Haavad märgistatakse (nt kirjaklambri või EKG-elektroodiga) ja ülesvõtted tehakse kahes suunas.

Röntgenülesvõtted annavad esmase info kuuli võimaliku trajektoori kohta ja võivad aidata kirurgiliste juurdepääsuteede plaanimisel.

Kompuutertomograafiline uuring (KT-uuring)

KT-uuring on väärtuslik raskete vigastuste hindamise diagnostikameetod. KT-uuring on eriti täpne kõhuorganite vigastuste anatoomilisel iseloomustamisel ja vigastuste raskuse diagnostikas. Lisaks on KT-uuringul võimalik selgitada verejooksu jätkumist (intravenoosse kontrastaine manustamisel satub see veritsuse kohas kõhuõõnde).



Joonis 9.5. Röntgenülesvõtte kõhust, millel on nähtavad pindmised markerid (kirjaklambriid) ja kehasse pidamama jäänud kuul

JÄTA MEELDE!

Võimalikule õõnesorganite vigastusele viitavad turvavöö tekitatud marrastused ja verevalumid kõhuseinal.

FAST-i abil ei saa õõnesorganite vigastusi diagnoosida.

Kui kliiniline uurimine, vigastuse eeldatav trajektoori või hematuuria viitavad urotrakti vigastustele, siis on

- võimaliku neerude või ureetrite vigastuste selgitamiseks näidustatud intravenoosne püelograafia,
- kusepõie vigastuse diagnoosimiseks tsüstograafia ja
- ureetra vigastuse selgitamiseks retrograadne uretrograafia.

JÄTA MEELDE!

Traumajärgne makrohematuuria vajab aktiivset diagnostikat.

Mikrohematuuria (veri uriini ribatestis) võib jätta jälgimisele, välja arvatud juhul, kui tegemist on lastega, mispuhul on vajalik diagnostika.



Joonis 9.6. Makrohematuuriat tuleb uurida

Analgeesia

Traumade korral on väga oluline efektiivne valuravi. Tugeva valu leevendamiseks tuleb kasutada opiaate. On näidatud, et kõhuvigastuse korral ei ole opiaatanalgeesia vältimine põhjendatud, sest opiaadid ei maskeeri tuntavalt kõhuorganite vigastuste sümptomeid. Kliinilise uuringu läbiviija peab olema teadlik opiaatide kasutamisest ja on selle võrra haige uurimisel tähelepanelikum (vt 20. peatükk „Valuravi“).

Sondid, kateetrid

Kõhutraumaga patsientidele tuleb pärast anesteesia indutseerimist paigaldada nasogastraal- või orogastraalsond. Vere aspiratsioon sellest viitab mao-vigastusele. Mao tugev laienemine põhjustab diafragma kõrgseisu ja raskendab sellega ventilatsiooni, lisaks suurendab see märgatavalt regurgitatsiooni ja aspiratsiooni ohtu.

Patsiendile tuleb paigaldada uriinikateeter, et hinnata uriini võimalikku muutust (nt hematuuriat) ning jälgida uriini eritust dünaamiliselt (vt joonis 9.6).

9.5. Kõhutrauma kirurgiline ravi

Laparotoomia on näidustatud

- läbiva kõhutrauma,
- tõmptrauma ja positiivse FAST-uuringu,
- evistseratsiooni ja
- peritoniidi korral.

Läbivtrauma kirurgilise ravi võtted põhinevad osaliselt kuuli trajektoori lokalisatsioonil. Kui nähtavate kuuli- või killuhaavade arv kehal ei ole paarisarv, siis tuleb arvestada võimalusega, et vähemalt osa võõrkehi on jäänud organismi pidama.

Alati tuleb kontrollida võimalike haavade olemasolu nn peidetud kohtades: kaenlaalustes, nabapiirkonnas, kubemevoldis, skrootumis ja tuharate vahes.

Vigastuse kontrolli kirurgia (*damage control surgery* – DCS)

Termin pärineb Briti Kuningliku Mereväe strateegiast. DCS-i põhimõte seisneb selles, et kannatanu ellujäämise nimel loobutakse esialgu vigastuste lõplikust ravist, kasutades selle asemel ajutisi (kiir)lahendusi.

DCS põhineb eeldusel, et üliraske traumaga patsienti kahjustavad kõige rohkem atsidoos, hüpotermia ja koagulopaatia. Neid on nimetatud „surma triaadiks“, kus üks soodustab teiste süvenemist.

DCS-i eesmärk on vähendada selle triaadi progresseerumist, hoides operatsiooniaegu võimalikult lühikesena ja keskendudes operatsioonil eelkõige verekaotuse ja mikrobiaalse saastumise kontrolli alla saamisele.

DCS-iga alustamine

- Otsus rakendada DCS-i printsiipe.
- Üliraskelt vigastatud patsiendid tuleb kiiresti transportida kirurgilise ravi võimekusega haiglasse, rakendades transpordi ajal esmast intensiivravi (elutoetavat ravi). Aeg kirurgilise ravini peab olema võimalikult lühike – sellest sõltub patsiendi prognoos.
- EMO-s toimub hemorraagilise šoki esmane ravi erütrotsüütide massi ja plasma transfusiooni suhtega 1 : 1 ning hüpothermia vältimine.

DCS 1 – esimene operatsioon

- Verejooksu ja mikrobiaalse saastatuse kiire kontrolli alla saamine.
- Operatsiooniaeg peaks olema alla 60 minuti.
- Kõhuõõne ajutine sulgemine.
- Vältida tuleb abdominaalset kompartmentsündroomi (kõhuõõnesisese rõhu olulist tõusu lisanduva organpuudulikkusega).

DCS 2 – intensiivravi

- Intensiivravi normaalsete füsioloogiliste protsesside taastamiseks: koagulopaatia, atsidoosi ja hüpothermia korrigeerimine.

DCS 3 – teine operatsioon

- Lõplik kirurgiline ravi: kõikide täiendavat korrigeerimist vajavate kõhuorganite vigastuste ravi ja kõhuõõne sulgemine.

9.6. Vaagnavigastused

Vaagnavigastuste käsitlemisel on oluline teada kehale mõjunud jõu suurus. Vaagen koosneb suurtest luudest, mida seovad väga tugevad sidemed, seega tekib vaagnamurd väga suure energia mõjul. Sellise raske trauma korral on suur oht, et viga saavad ka vaagnas kulgevad veresooned, eriti on ohustatud õhukese seinaga veenid. Vaagna veresoonte vigastustest tingitud verekaotus võib olla suur, ebastabiilse vaagna korral ka eluohtlik.

Vaagnamurdude tüübid

Enamikul juhtudel on vaagnavigastuste põhjuseks suure energiaga tömp-trauma. Vaagnamurde klassifitseeritakse tavaliselt vigastuse mehhanismi alusel. Vigastuse tüüp annab informatsiooni ka kannatanu prognoosi kohta ja on abiks ravi üle otsustamisel.

Lateraalne kompressioonimurd on kõige sagedasem, moodustades 50–60% vaagnamurdudest.

Tavaliselt põhjustab kompressioonmurru tugev löök küljelt (nt küljelt sisse sõit mootorsõidukiavariis või sõiduki otsasõit jalakäijale). Suremus on 13%, kuid enamasti on see tingitud kaasuvatest pea- või kõhuvigastustest.





Joonis 9.7. Lateraalne kompressioonmurd (pane tähele murdunud fragmentide ulatumist üle üksteise, mis viitab kokkusurumisele – kompressioonile küljelt)

Anteroposterioorne kompressioonmurd (nn avatud raamatu tüüpi murd) moodustab umbes 20–30% vaagnamurdudest.

Anteroposterioorne murd tekib mootorsõidukiavariis laupkokkupõrke tagajärjel või sõiduki otsasõidul jalakäijale. Suremus on 25%, suure dislokatsiooni puhul võib see olla isegi kuni 50%.

Selliste vigastuste korral on peamine surmapõhjus vaagnaverejooks. Tavaliselt vajab kannatanu massiivset transfusiooni.



Joonis 9.8. Avatud raamatu tüüpi murd (pööra tähelepanu häbemeliiduse eraldumisele – see on erinev joonisest 9.7)

Vertikaalse nihkega murd moodustab 5–10% vaagnamurdudest.

Üldjuhul on trauma mehhanismiks kõrgusest kukkumine või mootorratta-avarii. Dokumenteeritud suremus on 25%, surmapõhjuseks vaagnavigastusest tingitud massiivne verejooks.



Joonis 9.9. Vertikaalse nihkega murd

(pane tähele sakroiliakaalliiduse dislokatsiooni paremal võrreldes joonisega 9.7)

Vaagnamurru esmane käsitus

Vaagnamurru esmane käsitus kulgeb <c>ABCDE algoritmi järgi. Vaagnamurdu tuleb kahtlustada kõikidel šokis vigastatutel, kelle trauma mehhanism on mootorsõidukiavarii või lömastus.

Vaagnavigastusele viitavad välised sümptomid ei pruugi alati ilmnedes esmase läbivaatuse käigus. Võib esineda jala lühenemine teisega võrreldes ja/või jala välisrotatsioon. Paraku on mõlemad nimetatud sümptomid omased ka reieluumurrule, mis on tunduvalt sagedasem vigastus. Sellest tulevalt diagnoositakse suurem osa vigastustest pärast esmast läbivaatust röntgenülesvõttel.

Raskemate vaagnavigastuste korral võib kannatanu olla hemorraagilises šokis. Oluline on meeles pidada, et vaagnamurdu tuleb kahtlustada kõikidel šokis patsientidel, kellel on suure energiaga tõmprauma, kuid puudub nähtav verekaotuse allikas.

Enamik vaagnavigastustest on kinnised murrud (lahtised murrud on erandlikud).

Vaagnavigastustega kaasneb suur väline verejooks väga harva. Kui see siiski on tekkinud, tuleb rakendada välist lokaalset kompressiooni.

Vaagnamurrud võivad põhjustada eluohtlikku verejooksu, mida käsitletakse C-etapi prioriteedina. Verejooksu kahtluse korral on näidustatud vaagnalahas, mille eesmärk on vähendada vaagna mahtu ja aidata kaasa verejooksu tamponeerumisele.

Eelistatud on spetsiaalsed patenteeritud vaagnalahased (joonis 9.10). Kui spetsiaalset vaagnalahast ei ole, võib selle asemel kasutada puuvillast lina, mis volditakse kokku ca 15 cm laiuseks tõmmet kannatavaks ribaks. Vaagnalahas asetatakse reieluu trohhanterite (suurte pöörlite) kohale.

JÄTA MEELDE!

Vaagnamurru kahtluse korral vaagna stabiilsust kätega ei katsuta, vaid asetatakse vaagnalahas.

Tõmbi vaagnavigastuse korral on verejooksu ravis oluline ravikomponent vaagnalahase asetamine (vt joonis 9.10).

Ravi prioriteetide määramisel tuleb arvestada, et A ja B probleemide tõttu sureb kannatanu tõenäoliselt kiiremini, seega võib vaagnalahase asetamisega oodata, kuni A ja B on lahendatud.

NB! Vaagnalahast ei tohi panna niudeluu tiibade kohale.



*Joonis 9.10. Õigesti (reieluude suurte pöörlite kohale)
paigaldatud vaagnalahas SAM*

JÄTA MEELDE!

Vaagnalahas on näidustatud, kui

- patsient kaebab vaagna valu ja trauma mehhanism viitab võimalikule vaagnavigastusele,
- patsient on teadvuseta ja trauma mehhanism viitab raskele tõmpevigastusele (nt sõidukist väljapaismine).

Vaagnavigastuse käsitus sarnaneb lülisamba kaelaosa käsitlusega, kus kael immobiliseeritakse vigastuse kahtluse korral, mitte pärast manipuleerimisi, mis võimaldaks otsustada, kas kael on ebastabiilne.

Vaagnalahast ei tohi eemaldada ega lõdvemaks lasta enne, kui kannatanu on jõudnud haiglasse.

Senised uuringud on näidanud, et korrektselt asetatud vaagnalahas põhjustab vähe tüsistusi, seetõttu tuleb vaagnalahase kasutamist kaaluda kõikidel šokis patsientidel, kes on läbi teinud olulise tõmpe trauma ja kelle šokile ei ole muid ilmseid selgitusi.

Kaasuv reieluumurd

Enamik reieluumurde ei esine kombinatsioonis vaagnamurruga, mistõttu võib kasutada standardseid venituslahaseid. Aga kui trauma mehhanism oli kõrgusest kukkumine või sõiduki rullumine üle katuse ja kannatanu on šokis, siis tuleb kahtlustada kombineeritud vigastust. Vaagnavigastusele viitavad ka perineumi marrastused ja hematoomid või tugev valu – nende esinemisel ei tohi reie traktsioonilahast kasutada. Kuna vaagnamurdude korral on suremus tunduvalt suurem kui reieluumurdude puhul, peab keskenduma võimaliku vaagnavigastuse ravile. Selleks asetatakse vaagnalahas, jalgade luuliste esilevõlvumuste (põlved ja päksid) vahele pannakse padjakesed ning jalad seotakse kokku.

Standardsed uuringud (röntgenülesvõtted) võimaldavad diagnoosida enamikku vigastusi. KT-uuringut on vaja vigastuse täpsemaks hindamiseks ja lõpliku ravi plaanimiseks.

Vaagna väline fikseerimine võib olla näidustatud, kuid mitte enne röntgenülesvõtet, ning see on spetsiaalse ettevalmistusega kogenud ortopeedi pädevus.

Kaasuv kõhuvigastus

Vaagnamurru ja võimaliku kõhuvigastusega kannatanu ravi on komplitseeritud. Vaagnatrauma esinemist tuleb hinnata enne laparotoomiat.

Praktika on näidanud, et eluohtlik kõhuõõnesisene verejooks ei ole eluohtliku vaagnavigastuse puhul tõenäoline. Kui selliste vigastustega haigele tehakse laparotoomia enne vaagna hindamist ja stabiliseerimist, võib patsient laparotoomia ajal vaagnaverejooksu tõttu surra. Selle olukorra vältimiseks tuleb enne laparotoomiat asetada patsiendile vaagnalahas (või vaagen väliselt fikseerida) ja kaaluda diagnoosi täpsustamist KT-uuringuga.

Kui kohene laparotoomia on siiski eluliselt näidustatud, tuleb arvestada, et verejooksu kontrolli all hoidmiseks võib osutuda vajalikuks proksimaalne vaskulaarne kontroll (vigastuse piirkonda varustavate veresoonte ajutine sulgemine, näiteks aordi klemmimine) ja/või vaagna tamponeerimine („pakkimine“).

9.7. Kokkuvõte

Nii tõmprauma kui ka läbivigastuse puhul tuleb alati arvestada kõhuorganite vigastuste võimalusega.

Kõhuõõneverejooksud ei ole komprimeeritavad. Seetõttu seisneb elutoetav ravi välitingimustes ennekõike kõhuvigastuse äratundmises ja šoki ravis, sest puuduvad spetsiifilised ravivõtted, mis oleksid efektiivsed kõhuorganite vigastuste ravis. Täiendav elutoetav käsitus on suunatud kõhuorganite vigastuste kliinilisele äratundmisele, vajaduse korral kuvavate uuringumeetodite rakendamisele ja operatsiooni vajavate vigastuste selekteerimisele.

Kriitilises seisundis patsiendid võivad vajada DCS-i põhimõtte rakendamist, mis seisneb ravi etappidesse jaotamises. Esmalt suletakse kiiresti verejooksud ja likvideeritakse mikrobiaalne saaste, sellele järgneb patsienti stabiliseeriv ja normaalseid füsioloogilisi protsesse taastav intensiivravi ning viimase etapina lõplik (edasilükatud) kirurgiline ravi.

Oluline on meeles pidada, et hemostaatilise elutoetava ravi üks komponentidest – erütrotsüütide massi ja plasma transfusioon või võimaluse korral täisvere ülekanne – peab algama hiljemalt erakorralise meditsiini osakonnas.

Vaagnavigastused tekivad tavaliselt tõmprauma tagajärjel. Trauma mehhanismi teadmine aitab selgitada, mis tüüpi vigastusega on tegemist.

Vaagnamurrud võivad põhjustada eluohtlikku verejooksu, mistõttu on vaagnavigastuse kahtlusel ravi üliolulised komponendid õigesti paigaldatud vaagnalahas ja hemostaatiline ravi (verekomponentide transfusioon).

Vaagen tuleb stabiliseerida enne laparotoomia tegemist.

Haiglaeelne käsitlus

- Kõhu kliiniline hindamine
- Võimaliku kõhuvigastuse leidmine
- Kõhuõõnest välja tunginud kõhuorganite katmine
- Infusioonravi kristalloidlahustega radiaalpulsi säilitamiseks
- Vaagnalahas, kui trauma mehhanism ja sümptomid viitavad vaagnavigastusele
- Hospitaliseerimine kirurgilise võimekusega haiglasse, polütrauma korral traumakeskusesse, kui see on võimalik
- Traneksaamhape
- Hüpotermia ennetamine ja ravi
- Adekvaatne valuravi

Esmane käsitlus EMO-s

- Verekomponentide transfusioon, vajaduse korral kasutada massiivse transfusiooni protokolliga vastavalt kohalikule juhendile
- Hüübimissüsteemi korrigeerimine
- Kõhu kliiniline hindamine koos FAST- ja/või KT-uuringuga (või DPL-iga)
- Läbivigastuse korral röntgenülesvõtte kõhust
- Röntgenülesvõtte vaagnamurru tüübi ja raskusastme määramiseks
- Ilmse intraabdominaalse katastroofi korral kiire transport operatsioonituppa (< 15 minutit saabumisest)

Kirurgiline ravi

Ebastabiilse vaagnavigastuse korral peaks ortopeedi tehtud vaagna väline fiksatsioon üldjuhul eelnema laparotoomiale (kui laparotoomia on vajalik kõhuorganite vigastuse tõttu).

10. PEAAJU- JA LÜLISAMBATRAUMA

Õpiväljundid

Pärast peatüki läbitöötamist

- oskad tuvastada eluohtliku ajutrauma ja käsitleda eluohtliku ajutraumaga patsienti,
- tunned ära lüüsisamba- ja võimaliku seljaajutrauma,
- tunned ära eluohtliku neurogeense šoki ja tead neurogeenses šokis patsiendi esmaseid käsitusvõtteid,
- tead, milline peaaaju- või lüüsisambatrauma vajab kohe operatiivset või intensiivravi,
- tead peaaaju- ja lüüsisambatraumaga patsiendi käsitluse iseärasusi erinevatel abiandmise etappidel.

Haigusjuht

M	Sõdur (28 a), autojuht, veoauto sõitis kraavi. Veoauto esiklaas on mõrannenud kohas, kuhu põrkus juhi pea avarii tagajärjel. Kaasreisijad on juhi autost välja tõstnud
I	Ei tea
S	Ei reageeri häälele, kuid reageerib valustiimulitele
T	Ei ole tehtud

- 1) Mida tuleb kõigepealt teha?
- 2) Milliseid meetmeid tuleb kohe rakendada vaatluse tulemuste põhjal?
- 3) Milliseid uurimis- ja ravivõtteid võivad veel vajalikud olla?

Pea- ja seljaajutraumade esinemissagedus on suur nii rahu- kui ka sõjaajal ning tihti põhjustab ajutrauma invaliidistumise või surma. Ajutraumaga patsiendi esmase käsitluse eesmärk on ennetada aju hüpoksiast põhjustatud sekundaarse ajukahjustuse süvenemist ning selekteerida patsiendid, kes vajavad kohe kirurgilist ravi.

JÄTA MEELDE!

Ajutraumaga patsiendi esmane käsitus on suunatud sekundaarse ajukahjustuse ennetamisele või vähendamisele, rakendades <c>ABCDE-põhimõtet.

Patsiendi seisund vajab korduvat hindamist.

Seisundi halvenesdes tuleb patsient kiiresti evakueerida KT-uuringu ja kirurgilise ravi võimekusega keskusesse.

10.1. Epidemioloogia

Traumaatilise penetreeriva ajutraumaga lahingukannatanu prognoos on ajalooliselt olnud halb neil juhtudel, kui kannatanu on kohe pärast vigastada saamist kaotanud teadvuse või kui vigastus on haaranud mõlemat ajupoolkera. Siiski ei tohiks neid juhtumeid käsitleda kui lootusetuid, sest ka selliste vigastustega patsientidel on võimalus ellu jääda ning neuroloogiliselt taastuda. Iraagis ja Afganistanis juhtunud rasketest traumadest oli vaid 5% tekkinud liiklusõnnetuse tagajärjel. Peaajutrauma on tõmpraumaga haiglasse jõudnud patsientide kõige sagedasem hilise surma põhjus.

10.2. Anatoomia ja füsioloogia

Peaaju on ümbritsetud kelmetega. Kõige välismisem, tihke membraan on kõvakelme, mille all paikneb õhuke ja habras ämblikuvõrkkest. Ajuvatsakesed on täidetud liikvoriga. Trauma tõttu tekkinud verejookse kirjeldatakse nende asukoha järgi kelmete suhtes: kõvakelmest väljapoole jääb **epiduraalne**, sisepoole **subduraalne hemorraagia** (SDH). **Subarahnoidaalne hemorraagia** (SAH) on ämblikuvõrkkestaalne verejook.

Intrakraniaalne rõhk (IKR, ingl *intracranial pressure* – ICP) on rõhk koljuõõnes. Kuna kolju on rigiidne ja tema maht ei muutu, siis intrakraniaalse mahu suurenemine kas ajuturse, verevalanduse või liikvorimahu suurenemise tõttu põhjustab IKR-i tõusu.

Ajuperfusioon tagab hapnikuga varustatud vere voolu ajju. **Aju perfusiooni-rõhk** (CPP) sõltub vererõhust, mis lükkab verd ajju, ja resistentsusest IKR-i tekitatud verevoolule. Kui IKR tõuseb, on suurem vererõhk vajalik selleks, et tagada aju verevarustus.

$$CPP = MAP - ICP$$

Keskmine arteriaalne rõhk (MAP) = diastoolne rõhk + $2/3$ pulsirõhust või

$$MAP = (2 \times \text{diastoolne rõhk} + \text{süstoolne rõhk})/3.$$

Pulsirõhk on süstoolse ja diastoolse rõhu vahe ning selle saamiseks lahutatakse ülemisest rõhust alumine.

MAP-i normväärtus on 70...90 mmHg, ICP normväärtus on 10 mmHg.

JÄTA MEELDE!

Kui $CPP < 50$ mmHg, on aju hüpoksia teke tõenäoline.

Intensiivravi eesmärk on hoida $CPP > 60$ mmHg.

Peaajutraumajärgse IKR-i tõusu võimalikud põhjused:

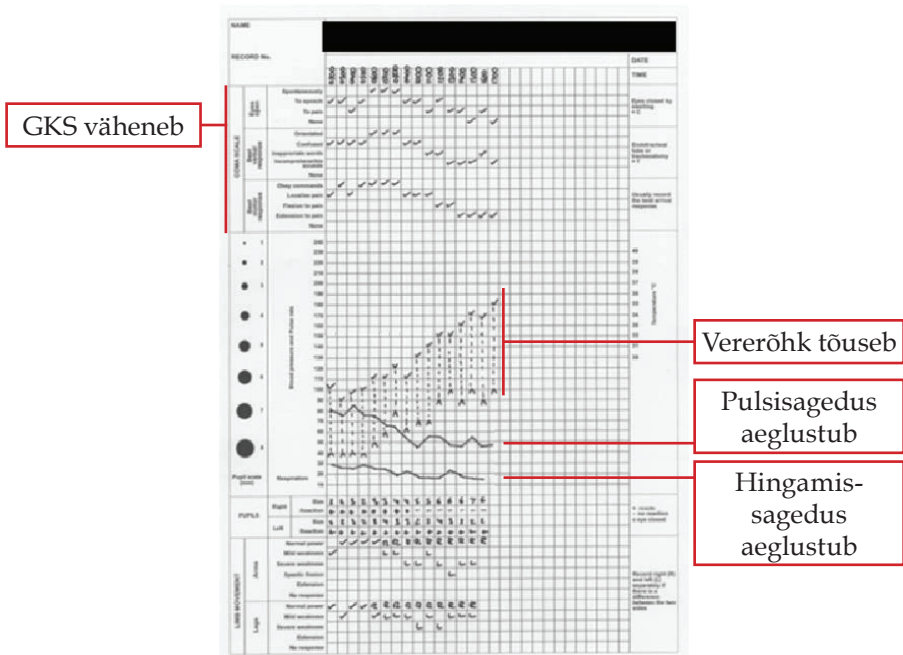
- hüpoksia ja sellega kaasnev ajuturse;
- hüpoventilatsioon ja sellega kaasnev hüperkarbia (kõrge CO_2 sisaldus veres põhjustab ajuveresoonte dilatatsiooni ja seetõttu suurenenud veremahtu ajus);
- suurenev intrakraniaalne hematoom;
- kaelaveenide obstruktsioon, mis võib olla põhjustatud kaelakraest (mis jällegi suurendab ajus oleva vere mahtu ja tõstab IKR-i).

Tõusnud IKR võib põhjustada järgmisi neuroloogilisi sümptomeid.

- Teadvushäire süvenemine. See on ajutrauma peamine tunnus, kuid ei ole ainuomane ajutraumale. Kooma korral on GKS 8 või vähem. See on kriitiline punkt, kust alates tuleb kaitsta patsiendi hingamisteid (intubatsioon, kui on olemas oskused kiirinduksiooniks ja intubatsiooniks).
- Dilateerunud pupill kahjustunud poolel. See on hiline sümptom ning tingitud survest ajutüvele kolmanda kraniaalnärvi tuuma tasemel, kui aju hakkab pitsuma. Kui IKR jätkab tõusu, aju pitsub ning mõlemad pupillid muutuvad laiaks ega reageeri valgusele.
- Motoorne või sensoorne defitsiit vigastuse vastaskehapoolel, mis on põhjustatud motoorse või sensoorse korteksi kahjustusest.
- Hingamise või kardiovaskulaarsed ebanormaalsused (muutused südame löögisageduses ja vererõhus ja/või hingamismustris ja -sageduses) tingituna ajutüves paiknevatele kontrollkeskustele mõjuvast rõhust.

JÄTA MEELDE!

Cushingi refleks ehk hüpertensiooni ja bradükardia koos esinemine on hüpotalaamilise isheemia marker ja ägeda ajukahjustuse tunnus. Isheemia tulemusena tekib sümpaatiline stimulatsioon, mis põhjustab südame minutimahu tõusu ja perifeerset vaskulaarset resistentsust, seetõttu ka hüpertensiooni teket. Kõrgenenud vererõhu detekteerivad karootise baroretseptorid ning parasümpaatiline närvisüsteem aeglustab südame tööd (bradükardia).



Joonis 10.1. Jälgimisleht, mis kajastab peaaajutraumaga patsiendi seisundi halvenemist (vt ülal Cushingi refleks)

10.3. Peaajutraumade klassifikatsioon

Primaarne vigastus tekib penetreeriva või tõmprauma hetkel koljule toimunud energia mõjul. Kui trauma on juba toimunud, ei ole primaarse vigastuse vähendamiseks eriti midagi võimalik ära teha. Isikukaitsevahendi (kiivri) kandmine on vajalik ennetuse seisukohast, et leevendada primaarset traumat. Primaarne vigastus võib olla difuusne või fokaalne.

Difuusne ajukahjustus tekibaju liikumisest koljuõõnes tõmprauma tagajärjel. Difuusne ajukahjustus võib resulteeruda kerge (põrutus) või raske (difuusne aksonaalne kahjustus) sümptomaatikana. **Difuusne aksonaalne kahjustus** (DAI) võib lõppeda pikaajalise koomaga suremusega üle 30%. DAI ravi seisneb pikaajalises kopsude mehaanilises ventilatsioonis intensiivravi osakonnas.

Ajupõrutus on ajuvigastus, mille korral tekib patsiendil lühiaegne teadvuse kadu, mis tavaliselt väljendub lühiaegse segasusseisundina või retrograadse (ei mäleta enne traumat toimunut) või anterograadse (ei suuda meelde jätta just äsja öeldut või toimunut) amneesiana. Ajupõrutusega patsient kaebab tavaliselt peavalu, uimasust ja iiveldust. Termin „kerge ajutrauma“ iseloomustab kannatanut, kellel võib olla füüsiline põhjus püsiva neuroloogilise ja/või kognitiivse leiu esinemiseks. Kerge ajutrauma ja posttraumaatilise stressi sümptomid on sarnased ning nende eristamine on teadusuuringute fookuses.

Fokaalne ajukahjustus võib vajada kohest kirurgilist sekkumist ning seda klassifitseeritakse järgnevalt.

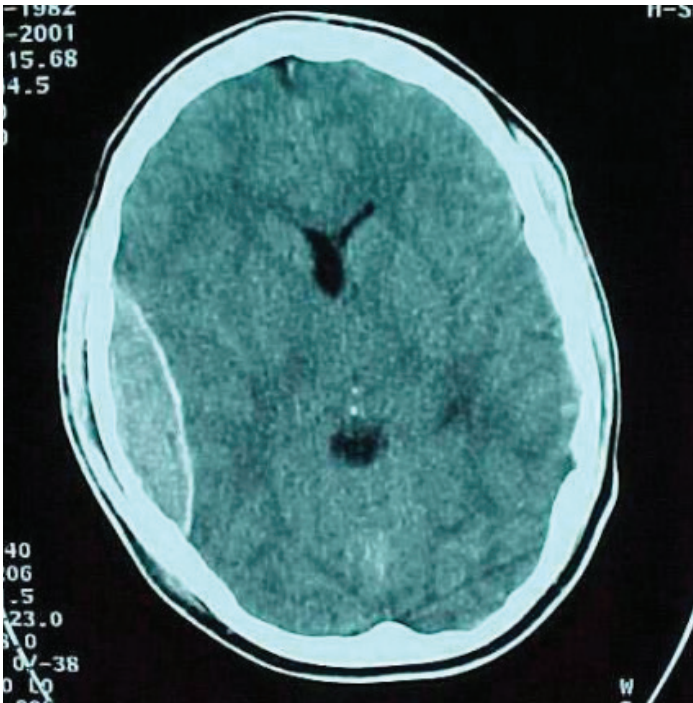
- Tõmpraumast tekkinud kontusiooni korral põhjustavad aktseleratsioon ja dekseleratsioonaju väikeste veresoonte rebenemist, tekitades kahjustuse, mis haarab nii otsese vigastuse kui ka selle vastas oleva piirkonna. Aju sensorsete või mootorsete keskuste läheduses avalduva kontusiooni korral võib ilmnedaneuroloogiline koldeleid. Kontusiooni diagnoositakse KT-uuringuga.
- Intrakraniaalne hemorraagia tekibkelmetel või ajukoos asuvate veresoonte vigastusest.

Epiduraalne hemorraagia tekib kõvakelme arteri vigastusest, kõige sagedamini keskmise meningeaalarteri vigastusest (trauma tagajärjel tekkinud temporaal- või parietaalluu murd). Isoleeritud epiduraalhemorraagia on

harva esinev seisund, moodustades vaid 0,5% ajutraumadest ja vähem kui 1% vigastustest, mis põhjustavad koomat. Oluline on epiduraalse hemorraagia varajane avastamine. Kiire ravi korral on prognoos enamasti hea, sest puudub kaasuv ajuvigastus.

Epiduraalse hemorraagia tüüpilised sümptomid:

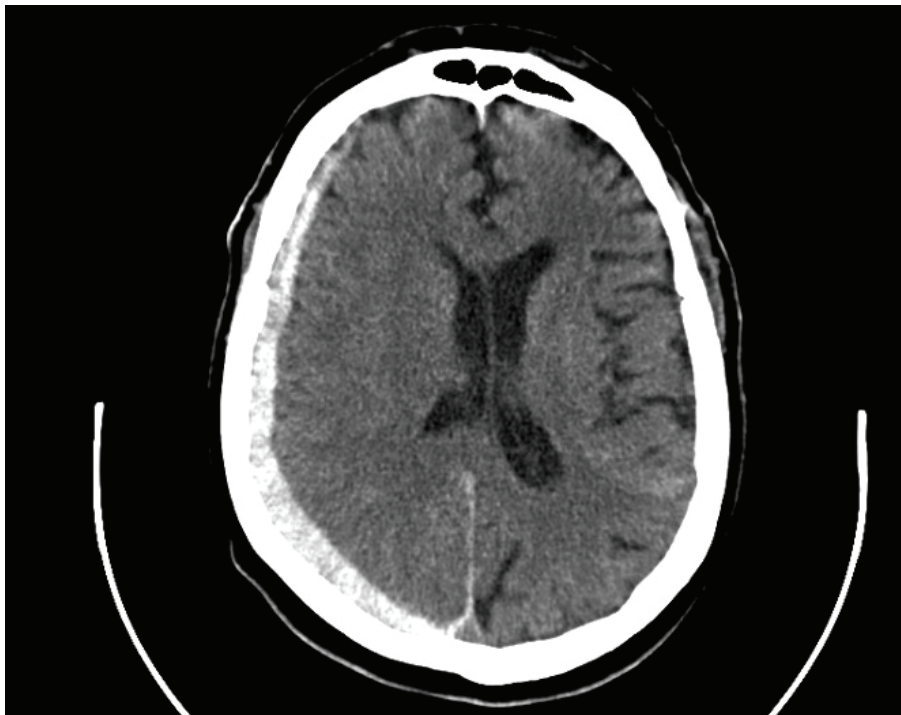
- teadvuse kaotus, mille järel patsient tuleb teadvusele (ei pruugi tulla õnnetuseelsele teadvusetasemele) ning millele järgneb teine teadvushäire episood;
- laienenud pupill vigastuse poolel;
- käe ja jala nõrkus vigastuse vastaskehapoolel.



Joonis 10.2. Epiduraalne hemorraagia
(vt läätsekujulist hematoomi patsiendi paremal poolel)

Subduraalne hemorraagia on palju sagedasem kui epiduraalne hemorraagia, esinedes 30%-l kõikidest raske ajutraumaga patsientidest. Subduraalsest hemorraagiast tingitud suremus on kuni 60%, sest lisaks verest põhjustatud kompressioonile on sageli tegemist tõsise ajukahjustusega. Hematoom võib tekkida sildveenide vigastuse verejooksust ajukoore ja kõvakelme vahele

või ajusubstantsi ja kortikaalsete arterite vigastusest. Teadvushäire sügavus varieerub olenevalt ajukahjustuse ulatusest ja hematoomi tekke kiirusest. Ilmneb dilateerunud pupill kahjustatud poolel ning võib tekkida vastaskehapoole jäsemete halvatus.



Joonis 10.3. Äge subduraalne hematoom paremal

Subarahnoidaalse hemorraagia (SAH) korral tekib verejooks subarahnoidaalsesse ruumi. Vere ärritav mõju põhjustab peavalu, valguskartlikkust ja kaelakangust (need on meningismi sümptomid). Traumaatilise SAH-i prognoos sõltub kaasuvast ajuvigastusest.

Intratocerebraalne latseratsioon on põhjustatud:

- torkevigastusest – kõik võõrkehad, mis läbivad koljut, tuleb jätta oma kohale, need eemaldatakse operatsioonil. Kolju röntgenülesvõte või KT-uuring näitab penetreerinud eseme nurka ja sügavust;
- kuulihaavadest ja fragmentide vigastustest – prognoos sõltub suurusest ja energiast, fragmentide arvust ning haavakanali pikkusest. Vigastatud, kes on koomas (GKS < 8), on kõrge suremusega (tabel 10.1).

Tabel 10.1. Suremus protsent penetreeriva ajutrauma korral

AVPU	Teadvuse seisund	Suremus (%)
A	Teadvusel	11,5
V	Reageerib häälele	33,3
P	Reageerib valule	79,1
U	Ei reageeri	100,0

JÄTA MEELDE!

Nii läbistavad kui ka ajutüvepiirkonna vigastused on halva prognoosiga. Seda tuleb arvesse võtta, kui planeerid mitme kannatanu evakuatsiooni.

Teadvusel kannatanu lahtine ajutrauma on hea prognoosiga, kui operatsiooniga ei viivitata.

Sulge verejooks skalbist, kata sisenemis- ja väljumishaav ning evakueeri patsient TÜK-i või PERH-i.

Sekundaarne ajukahjustus kujuneb pärast traumahetke ning ravi eesmärgiks on süveneva ajukahjustuse ennetamine või vähendamine. Sekundaarne ajukahjustus tekib aju oksügenisatsiooni või ajuperfusiooni häire tulemusena. Hüpotensioon ajukahjustusega patsiendil suurendab suremust kaks korda, hüpoksia ja hüpotensioon suurendavad suremust 75% võrra. Sekundaarne ajukahjustus tekib ka krampide, palaviku, hüperglükeemia, elektrolüütide häirete ja tõusnud IKR-i tagajärjel. Intensiivravi osakonnas on võimalik patsienti monitoorida (nt eCO_2 , keskmise arteriaalse vererõhu seire) ning ravi on suunatud sekundaarse ajukahjustuse vähendamisele. IKR-i on võimalik mõõta kas ajukoest või -vatsakesest intrakraniaalsele paigaldatud anduri abil.

10.4. Patsiendi üleandmine (NAT-MIST)

Patsienti üle andes tuleb vastuvõtjale selgitada vigastuse raskust ja kulgu vigastuse tekkimise hetkest alates. Tabel 10.2 kirjeldab olulisi aspekte aju-trauma käsitlusel. Pidage meeles, et NAT-MIST-i andmiseks ei tohi kuluda üle 30 sekundi.

Tabel 10.2. Oluline info ajutrauma kohta patsiendi üleandmisel (NAT-MIST)

M	Milline oli trauma mehhanism (tõmp- või penetreeriv trauma)? Kas patsient oli teadvuseta? Kas patsient on krambitanud?
I	Kas patsiendil on väliseid (haavad, impressioonmurd) või oletatavaid vigastusi (nt koljupõhimiku murd liikvori lekke tõttu ninast-kõrvast ja prillhematoomi tõttu)?
S	Kui suur on GKS ja kas see on käsitluse ajal muutunud? Millised on pupillid ja nende reaktsioon valgusele? Kas patsiendil on olnud hüpotensiooni episoode? Kas patsient on olnud hüpo- või hüperglükeemiline? Kas patsiendi kehatemperatuur on mõõdetud?
T	Millist ravi on patsient saanud aju oksügenisatsiooni tagamiseks (lisahapnik, ventilatsioon, infusioonravi)?

10.5. Esmane läbivaatus

Esmane läbivaatus toimub <c>ABCDE algoritmi alusel. Ajutrauma käsitlese juurde kuulub efektiivne ABC-põhimõtte rakendamine. Oluline on koguda spetsiifilist informatsiooni patsiendi kohta.

- Patsiendi küsitlemine AMPLE järgi (vt tabel 5.4).
- Kas patsiendil esineb anterograadset või retrograadset amneesiat?
- Kas patsient on oksendanud (teadvushäirega patsiendi puhul mõtle hingamistee kaitsele)?

<c> – katastroofiline verejooks

Teadvushäire võib olla põhjustatud hemorraagilisest šokist. Peata verejooks.

A – vabad hingamisteed

Kui neurotraumaga patsiendil on hingamisteede obstruktsiooni tunnused, tuleb patsienti intubeerida ravimitega, kui meeskonnal on sellekohased oskused olemas. Vastasel juhul kasuta hingamisteede avamiseks abivahendeid (naso- või orofarüingeaalne toru) või kui patsient vajab lisaks ventilaatsiooni, siis supraglotilist vahendit (kõritoru või -mask). Hingamisteede sulguse oht on kõikidel patsientidel, kes ei vasta sõnaliselt kõnetamisele. Küsimus „Kas teiega on kõik korras?“ on kõige lihtsam meetod patsiendi teadvuse seisundi hindamiseks, mis kuulub käsitlese D-tähe juurde. GKS-i hindamine on spetsiifilisem ning nõuab rohkem oskusi. GKS tuleb määrata enne ravimite manustamist ja intubatsiooni, kuna see on prognoostiliselt oluline tunnus.

Kui patsiendi GKS < 8 või AVPU järgi on patsient PU, siis on tema hingamisteed kaitseta ja valitseb suur aspiratsioonioht.

Kui intubatsioon sündmuskohal ei ole võimalik, tuleb patsiendi hingamisteed kaitsta õige kehaasendi ja aspireerimisega hingamisteedest. Need on võtmetegevused, et vältida aspiratsiooni hingamisteedesse. Peaajutrauma on sageli seotud näotraumaga. Ka veritsus ning pehmete kudede turse võivad põhjustada hingamisteede sulgust, samuti ebastabiilsed ülalõualuu murrud, eriti kui patsient lamab selili. Ülalõualuu murruga teadvusel patsient valib ise endale istuva asendi, kus tema hingamisteed on avatud. Sellist patsienti ei tohi sundida pikali heitma. Kui patsient on teadvuseta, võib ta vajada krikotüreotoomiat. Võib proovida ka hingamisteede lahti hoidmist poolkõhuli

asendiga, eriti kui abi tuleb anda lahinguväljal. Peatraumaga kaasneb sageli kaelatrauma (5% tõmptrauma korral). Kael on vaja stabiliseerida, kuni pole tõestatud, et kaelatraumat ei esine. Läbistava vigastuse korral ei ole kaela immobiliseerimine vajalik.

B – hingamine

Rindkerevigastusega kaasnev hüpoksia halvendab ajutraumat ning võib põhjustada teadvushäire süvenemist. Rindkeretrauma käsitlust on kirjeldatud 8. peatükis.

C – vereringe

Peatraumad võivad rohkelt veritseda. Verejooksu peatamise võimalused:

- otsene surve haavale;
- toopilise hemostaatikumi kasutamine;
- haavaõmblus;
- haava äärtest klemmidega kinnihaaramine ja haavaääre kahekorra käänamine.

JÄTA MEELDE!

Intrakraniaalne hemorraagia üksi ei põhjusta hüpotensiooni.
Otsi teisi vigastusi!

D – neuroloogiline seisund

Oluline on teadvuse seisundi (AVPU, GKS) ning pupillide hindamine.

Tabel 10.3. Teadvuse hindamine AVPU järgi

A	<i>Alert</i>	Teadvusel
V	<i>Voice responsive</i>	Reageerib kõnele; teadvusel
P	<i>Pain/pressure responsive</i>	Reageerib valule ja survele; teadvuseta
U	<i>Unresponsive</i>	Ei reageeri; teadvuseta

Tabel 10.4. Glasgow' koomaskaala (GKS)

Punktid	Silmade avamine E	Parim sõnaline kontakt V	Parim motoorne vastus M
6			Täidab korraldusi
5		Adekvaatne kõne	Lokaliseerib valu
4	Spontaanne	Seosetu kõne	Tõmbab jäseme ära
3	Kõnetamisel	Asjakohatud sõnad	Üldine jäsemete painutus
2	Valuärritusel	Arusaamatu hää	Üldine jäsemete sirutus (detserebratsioon)
1	Puudub	Puudub	Puudub

Märkus: kerge ajutrauma korral on GKS 13...15, keskmise korral 9...12 ja raske ajutrauma korral 8 ja vähem punkti. Kui patsiendil esineb krampihoog, tuleb seda ravida bensodiasepiinidega.

E – keskkond, jäsemed

Kahjustatud aju on tundlik hüpertermia suhtes. Samuti tuleb vältida hüpo- ja hüperglükeemiat. Teadvushäirega patsiendil tuleb kindlasti mõõta vere-suhkrut.

10.6. Teisene läbivaatus: üldine

Teisesel läbivaatusel rakendatakse neuroloogilisi uurimisvõtteid, mida ei tehtud esmase läbivaatuse käigus:

- GKS-i hindamine;
- pupillide hindamine;
- neuroloogilise koldeleiu hindamine (pareesid).

Raviotsuse tegemisel on olulised nii neuroloogiline leid ise kui ka selle muutumine aja jooksul. Patsient, kelle teadvuse seisund GKS-i järgi paranes esialgselt 3-lt pallilt sündmuskohal 10-le haiglas, ei vaja nii kiiret käsitlemist kui patsient, kelle seisund halvenes 15-lt 10-le.

JÄTA MEELDE!

Neuroloogilise koldeleiu ilmnemine viitab kirurgilise sekkumise vajadusele.

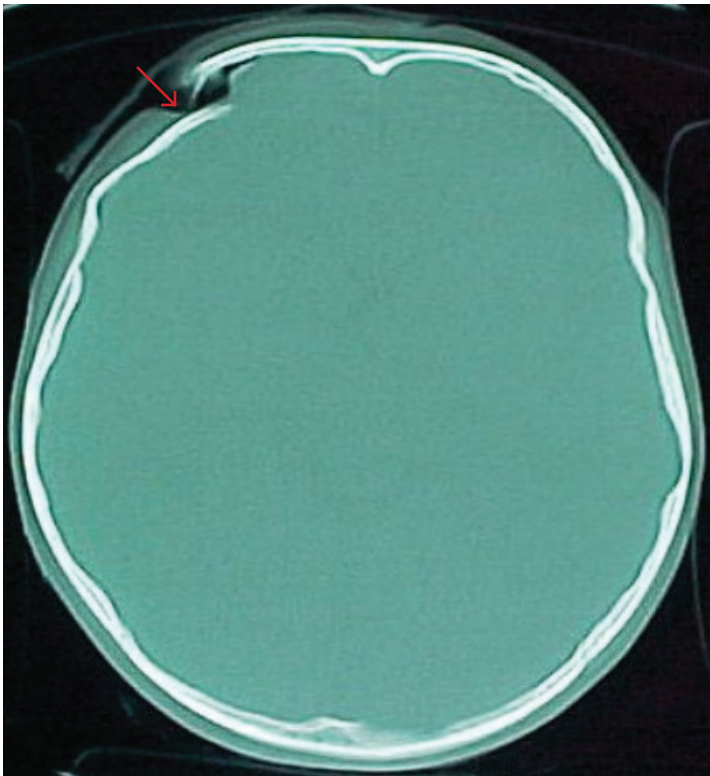
Kui patsiendi teadvuse seisund on häirunud ja trauma mehhanism viitab neurotraumale, ära kunagi eelda, et teadvushäire põhjuseks on alkohol või ravimid, kuni pole välistatud ajutrauma.

Kerge ajutrauma korral on GKS 13...15, keskmise korral 9...12 ja raske ajutrauma korral 3...8 palli. Kerge peatraumaga patsient enamasti hospitaliseerimist ei vaja, kuid keskmise raskusega ning raske ajutrauma puhul on vajalik adekvaatne jälgimine ning diagnostika, sellises seisundis haige tuleb hospitaliseerida. Raske ajutraumaga patsient tuleb kohe toimetada neurokirurgilise ja intensiivravivõimekusega haiglasse (Eestis TÜK ja PERH).

10.7. Teisene läbivaatus: spetsiifiline

Otsi patsiendi peast haavu ja hematoomi. Koljuluude impressioonmurd võib olla palpeeritav, kuid on sageli hematoomist maskeeritud. Hinda koljupõhimiku murru tunnuseid. Koljupõhimiku murru kahtlusega patsientidel on suurem tõenäosus ajutrauma olemasoluks, sellised patsiendid tuleb toimetada haiglasse jälgimisele.

Koljuluumurruga patsiendid kurdavad sageli tugevat peavalu, nad oksendavad ja on rahutud. Kõik kompressioonmurrud vajavad neurokirurgi hinnangut, kuigi kõik seisundid ei vaja operatiivset ravi. Patsient vajab jälgimist, kui luu on nihkunud rohkem kui oma paksuse jagu. Nihkumise ulatus täpsustatakse KT-uuringul (vt joonis 10.4).



Joonis 10.4. Kompressioonmurd paremal frontoparietaalsel

Koljupõhimiku murru sümptomid ilmnevad vastavalt sellele, millises koljuosas murd asub.

- Eesmise koljuaugu murru korral on patsiendil ninaverejooks ja liikvori leke ninast, prillhematoom ning subkonjunktivaalne hemorraagia.
- Keskmise koljuaugu murru korral esineb vere ja liikvori leke kõrvast. Battle'i hematoom (kõrva taga) on hiline tunnus (vt joonis 10.5).



Joonis 10.5. Battle'i hematoom koljupõhimiku murru korral

Lahtine koljuluumurd diagnoositakse, kui haavast on nähtav ajukude või kui haavast lekib liikvorit. Need vigastused vajavad operatiivset ravi ning on suure infektsiooniriskiga. Patsient vajab profülaktilist antibiootikumravi.

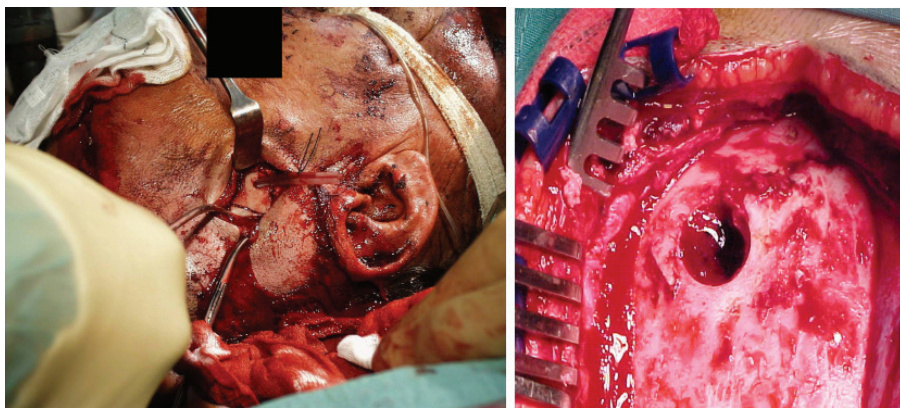
Uuringud

Keskmise ja raske ajutrauma korral on kuldstandard KT-uuring.

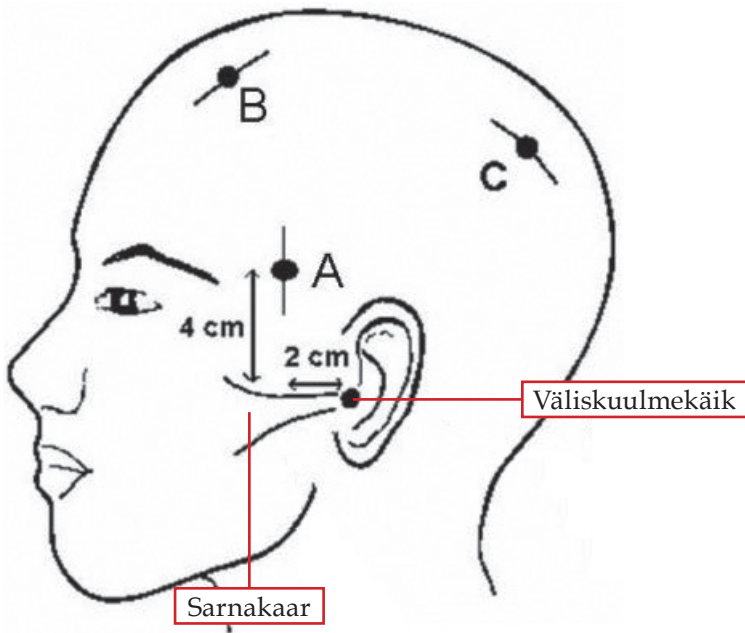
Röntgenuuringul on võimalik leida metallikilde ning tuvastada luumurde, kuid intrakraniaalse vigastuse kohta see uuring infot ei anna.

10.8. Lõplik ravi

Raske ajutraumaga patsient hospitaliseeritakse haiglasse, kus on võimalused KT-uuringuks ning neurokirurgiliseks ja intensiivraviks. Sõjatingimustes võib osutuda vajalikuks patsient esmalt transportida *Role 2*-haiglasse, kus täpsustatakse diagnoosi ja tehakse intensiivset ravi. Sealt edasi saadetakse haige neurokirurgiakeskusesse. Kaitseväe haiglas töötav üldkirurg peab oskama teha trepanatsiooni intrakraniaalse hematoomi eemaldamiseks, kui patsiendil esineb neuroloogiline defitsiit halvatuse kujul (joonised 10.6 ja 10.7).



Joonis 10.6. Erakorraline trepanatsiooniava tegemine intrakraniaalse hemorraagia kahtlusel



Joonis 10.7. Trepanatsiooniava orientiirid punktides A, B ja C

JÄTA MEELDE!

Trepanatsiooniava tegemine üksnes kliinilise leiu alusel on näidustatud intrakraniaalse hematoomi kahtlusega patsiendil, kelle teadvuse seisund kiiresti halveneb, eriti kui trauma järel on patsient olnud teadvuseta, sellele on järgnenud teadvuseletulek ning teadvuse seisund uuesti halveneb. Lisaks esineb patsiendil pupillidiferents ja neuroloogiline koldeleid, samuti võib esineda Cushingi refleksi. Cushingi refleksi tunnused on kõrge vererõhk, ebaregulaarne hingamissagedus ja bradükardia.

10.9. Lülisambatrauma

Lülisamba- ja seljaajutrauma võib põhjustada hilisemaid raskeid füsioloogilisi ja psühholoogilisi tüsistusi. Seetõttu on oluline osata lülisambatraumat ära tunda ja kahtluse korral kiiresti tuvastada, et ennetada seljaaju vigastuse teket või süvenemist, ning seejärel vaadata patsient läbi <C>ABCDE algoritmi järgi.

Epidemioloogiliselt moodustavad suurema osa lülisambatraumadest kaelapiirkonna vigastused (55%) ja teiste lülisambapiirkondade vigastused (15%).

Lülisambavigastuse kahtlusega patsienti tohib liigutada nii vähe kui võimalik ning tema kaela tuleb kaitsta kogu abiandmise vältel. Kannatanu kaela kaitsmiseks sündmuskohal hoida tema pead ja kaela oma põlvede vahel ning kandraamil toetada kael peaplokkidega.

Lülisambavigastuste liigitus:

- läbiv või tõmp;
- kinnine või lahtine;
- primaarne või sekundaarne;
- täielik või osaline läbilõige (sõltub neuroloogilise leiu ulatusest);
- stabiilne või ebastabiilne murd lülil;
- vigastuse kõrgus.

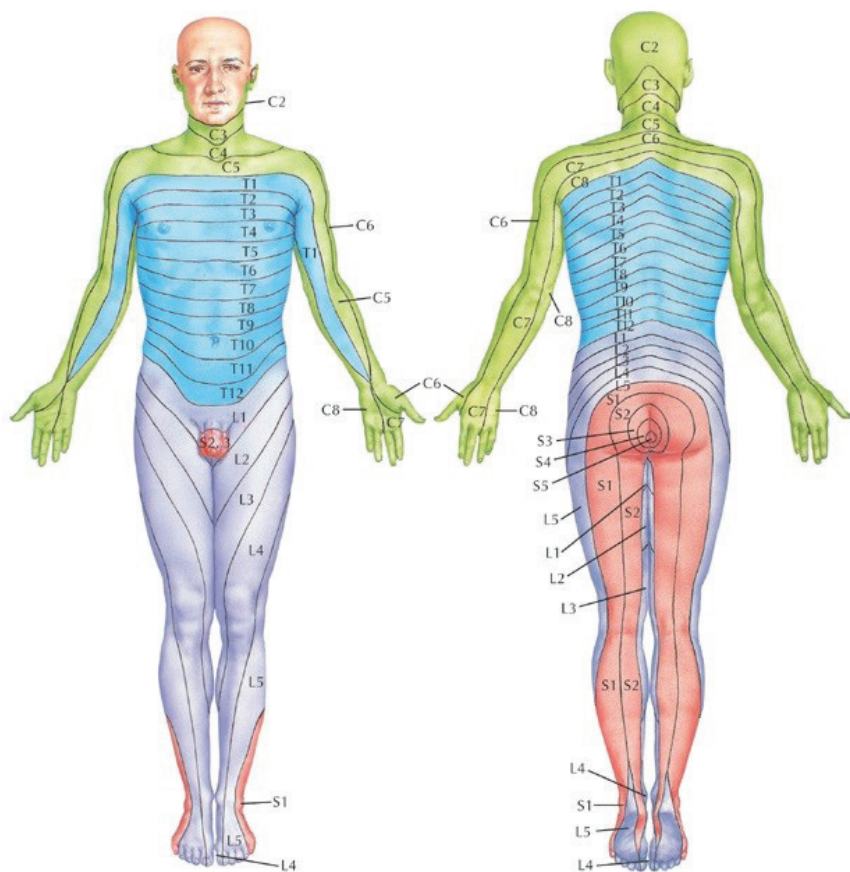
Läbivad vigastused on peamiselt laske- ja torkevigastused.

Primaarne vigastus tekib trauma mehhanismi otsesel mõjul selgrootülidele ja seljaajule. Sekundaarne vigastus tuleneb põletikureaktsiooni aktiveerumisest turse tekkel; kannatanu korrektse esmase läbivaatuse korral on seda võimalik ära hoida.

Täieliku läbilõikevigastuse korral puuduvad kõik sensomotoorsed funktsioonid allpool vigastust paikneva seljaaju tasemel. Läbilõike korral võivad refleksid hiljem taastuda, kuid neuroloogiline defitsiit ei taastu või taastub osaliselt. Osalise läbilõikevigastuse puhul on motoorne või sensoorne funktsioon (tundlikkus) osaliselt säilinud. Sageli põhjustab seda lülisamba kanali ahenemine lülifragmendist ning see on kirurgiliselt ravitav.

Tabel 10.5. Seljaaju kahjustuse motoorse vastuse hindamise skaala

Motoorse vastuse aste	Motoorse vastuse kirjeldus
0	Puudub ehk täielik halvatus
1	Tuntav või nähtav lihase kontraktsioon
2	Liigutus ilma gravitatsioonita
3	Liigutus gravitatsiooni olemasolul
4	Normaalne liikuvus, kuid lihasjäudlus langenud
5	Normaalne liikuvus ja lihasjäudlus
NT	Pole hinnatud või ei saa hinnata



Joonis 10.8. Dermatoomid: C – kaelalüli; T – rinnalüli; L – nimmelüli; S – sabalüli

Stabiilse lülimurru korral ei ole seljaaju pitsumine tõenäoline, kuid ebastabiilse murru korral valitseb suur seljaajuvigastuse oht.

Seljaajuvigastuse kõrgust hinnatakse dermatoomide (närvide tundlikkuse piir nahal) alusel ja lähtudes anatoomilistest orientiiridest. Lisaks tuleb arvestada, et seljaajuvigastus kõrgemal kui C8 põhjustab roietevaheliste lihaste toonuse languse ning seetõttu häirub hingamisfunktsioon, mis tekitab kopsudes hüpoventileeritud alasid ja atelektase.

Neurogeenne šokk on distributiivne šokk, kus vererõhu langus on tingitud veresoonte toonuse puudusest või vähenemisest. Seljaaju kõrge (joonisel 10.8 lüli T6) läbilõike korral kaob sümpaatilise närvisüsteemi toonus, mis tingib vasodilatsiooni ja jäsemed püsivad soojana. Südametöö regulatsiooni võtab üle parasümpaatiline närvisüsteem, mistõttu löögisagedus langeb alla 60 korra minutis.

Bradükardia raviks manustada atropiini 0,5 mg i.v., kokku kuni 3 mg, edasi noradrenaliini või adrenaliini püsiinfusioon südame löögisageduse suurendamiseks, vererõhu tõstmiseks ja vererõhu säilitamiseks. Annust tiitritakse vastavalt vajadusele. Bradükardia püsib tavaliselt 3...5 nädalat.

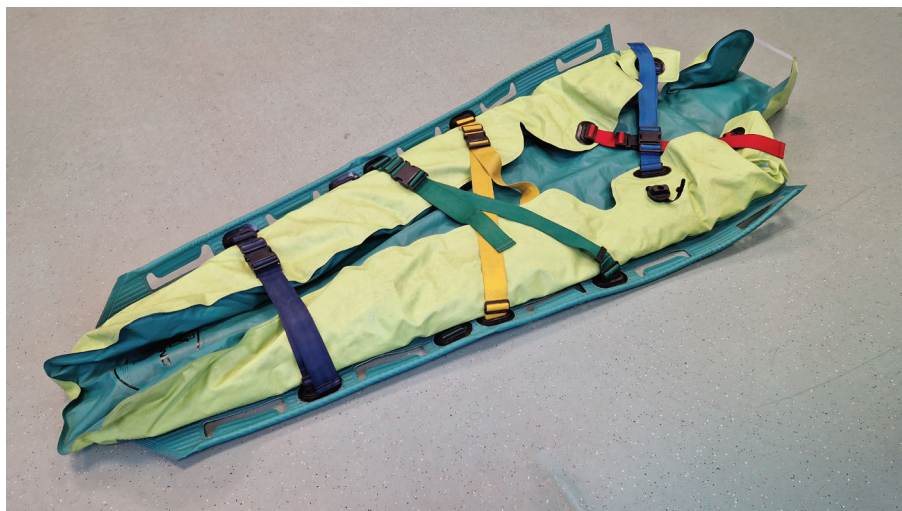
Samuti kaob sümpaatilise närvisüsteemi läbilõike tõttu termoregulatsioon, sest puudub higistamine ja veresoonte konstriksioon.

Kaelatrauma kahtlusega patsiendi hingamisteede käsitlusel tuleb hoiduda pea liigutamisest kuklasse. Kael tuleb esmalt fikseerida manuaalselt kas kätega või põlvedega, kui on olemas peaplokid, asetada pea plokkide vahele. Kaelalahas paigalda sel juhul, kui kahtlustad kaelatraumat, kuid kaelal ei ole nähtavaid vigastusi ja see ei põhjusta kannatanule lisakaebusi (tugev surve kaelal, õlgadel, kaelaveenide täitumine jne) (vt TWELVE, tabel 6.2) ning ABCDE algoritmi olulised ravi vajavad probleemid on lahenevad või lahendatud. Kaelalahase paigaldavad alati kaks abistajat. Viimase aja uurinud soovivad kasutada pigem manuaalset kaela fikseerimist ja raamil või vaakumil pea fikseerimist plokkidega.

Kaelalahast ei pea paigaldama ka suure energiaga traumale, kui on täidetud NEXUS-e tingimused (vt lisa 1, TRAPS-kaart):

- patsient on teadvusel ja adekvaatne (GKS 15),
- puudub valu kaelas,
- puuduvad neuroloogilised sümptomid,
- puuduvad teised valulikud vigastused,
- puudub intoksikatsioon.

Transpordiks asetatakse kannatanu seljalauale (*spinal board*) või vaakumgraanulmadratsile ning tema pea toetatakse peaplokkidega. Kõva alust võib kasutada kannatanu lühiaegseks transportimiseks, sest näiteks seljaaju läbilõike sündroomi korral tekib lamatiste oht juba vähem kui kahetunnise lamamise järel. Lülisambavigastusega patsiendid toimetada viivitamatult kõrgema etapi haiglasse, kus on olemas võimalused neurokirurgiliseks raviks.



Joonis 10.9. Vaakumgraanulmadrats koos alusega

Esmase ja teisese läbivaatuse käigus otsida seljalt vigastusi, iga lüli ükshaaval palpeerides. Samuti on vajalik *per rectum*-palpatsioon päraku sfinkeri toonuse hindamiseks.

10.10. Kokkuvõte

Sõjalistes konfliktides on kõige sagedasemad vigastuste tüübid penetreeriv ja tömptrauma. Tsiviilsituatsioonides on tavaliseks pea- ja lülisambatrauma põhjuseks tömptrauma. Patsiendi käsitusel on esmatähtis vähendada sekundaarset ajukahjustust, et võita patsiendile aega kirurgilise sekkumiseni. Raske ajutrauma korral on prognoos halb, eriti kui on tegemist tömptrauma ning mõlemat hemisfääri haarava penetreeriva vigastusega.

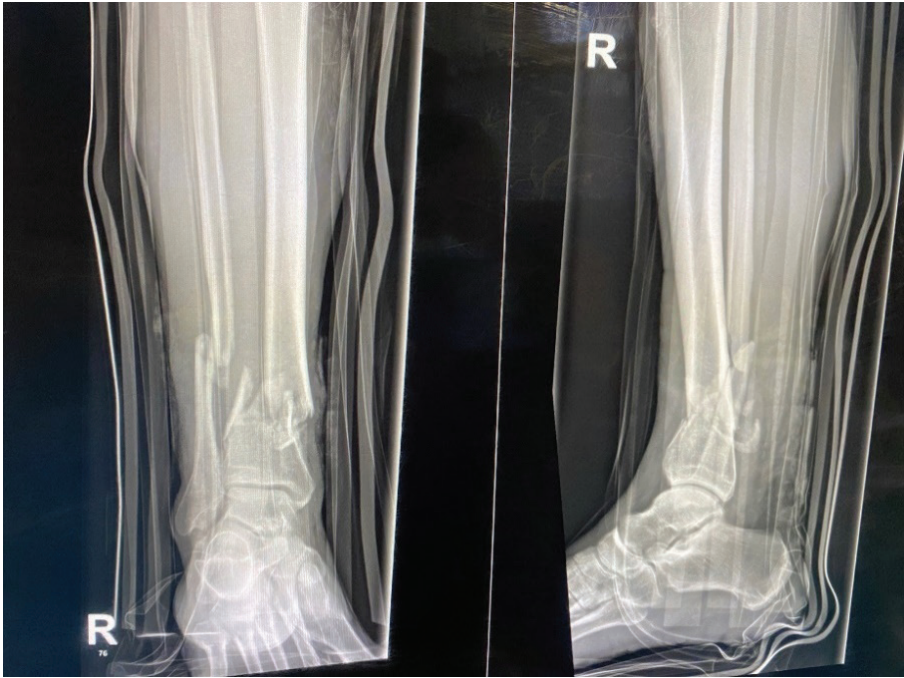
Seljaajutrauma on sage noorte täiskasvanute edasise elukvaliteedi halvenemise põhjus. Kuigi seljaajuvigastusega patsiendi abistamiseks saame vähe ära teha, on seljaajutrauma õigeaegsel kahtlustamisel oluline mõju patsiendi edasisele käsitlusele ja seega ka sekundaarse vigastuse ennetusele. Pea- või seljaajutraumaga patsiendi olukord ei ole alati lootusetu, seetõttu on oluline kohe alustada patsiendi läbivaatust ABCDE algoritmi järgi.

11. MUSKULOSKELETAALTRAUMA

Haigusjuht

M	Mees (58 a), langeva puutüve ja teise puutüve vahele pitsumine
I	Parema sääre lahtine luumurd, verejooks
S	HS 18 x/min, SpO ₂ 98%, fr 118 x/min, RR 103/55 mmHg, teadvusel (A), massiivset verejooksu ei ole
T	Side ja lahas paremale jalale, PVK G18, infusioon NaCl 0,9% 500 ml, S.Morfiin 4 mg i.v.





- 1) Mida tuleb kannatanu aitamiseks kõigepealt teha?
- 2) Kuidas ravida jäset kiirabietapis ja kuidas haiglas?

Muskuloskeletaaltrauma ehk luu- ja pehmeid kudesid haarav vigastus on kõige sagedasem vigastuste liik. Selles peatükis käsitleme peamiselt jäsmevigastusi.

Jäsmevigastused võib jagada pehmete kudede ja luulisteks vigastusteks. Luumurd on luu terviklikkuse katkemine, mis haarab luud, periosti ja ümbritsevaid pehmeid kudesid.

Oluline on ära tunda jäset ohustavad vigastused. Tekkemehhanismi alusel liigitatakse vigastusi tõmpraumadeks ja läbivateks traumadeks.

11.1. Hindamine

Muskuloskeetaaltraumad jaotatakse kolme kategooriasse, millest sõltub suurel määral nende käsitus:

- 1) eluohtlikud luu- ja lihaskonna vigastused: sisemised ja välised verejooksud vaagnasse ja pikkadesse toruluudesse või amputatsioonid;
- 2) mitteeeluhtlikud jäsemevigastused, millega kaasneb muu eluohtlik trauma või seisund.
- 3) isoleeritud mitteeeluhtlikud jäsemevigastused.

Muskuloskeetaaltraumaga patsiendi käsitluse peamine juhis on <c>ABCDE algoritm. Kõigepealt tuleb teha põhjalik esmane ja teisene läbivaatus, et esmaselt tähelepanu köitnud välimuselt heidutavad, kuid tegelikult mitteeeluhtlikud traumad ei segaks tõsisemate vigastuste avastamist.

Patsiendi esmase käsitluse ajal on oluline hinnata trauma mehhanismi, mis aitab oletada ja otsida võimalikke ja spetsiifilisi vigastusi.

11.2. Esmane läbivaatus

Esmase läbivaatuse aluseks on <c>ABCDE algoritm ja patsiendi elu päästmine, alles seejärel tegeletakse jäseme päästmisega. Suured verejooksud tuleb sulgeda verejooksukohale survet avaldades ja vajaduse korral žgutiga. Seejärel jätkata olenevalt patsiendi vigastustest ja seisundist hingamisteede, hingamise mehaanika ja vereringe käsitlusega. Kui patsiendi vigastused ei ole eluohtlikud, võib liikuda teisele läbivaatuse juurde.

11.3. Teisene läbivaatus

Muskuloskeetaaltrauma korral tegeletakse vigastustega enamasti teisele läbivaatuse käigus, välja arvatud massiivsed verejooksud, mis tuleb sulgeda esmasel läbivaatusel. Teisesel läbivaatusel eemaldatakse patsiendilt riided, et hinnata jäset ja selle vigastuste tõsidust, kuid arvestades seejuures väliskeskkonna mõjuga (patsienti tuleb kaitsta jahtumise eest). Teisele läbivaatuse ajal tuleb võimalusel täpsustada trauma mehhanism ning küsitleda patsienti või pealtnägijaid, kui see on võimalik.

Jäsemete vaatlus hõlmab valu, liikuvuse ja ebanormaalsete aistingute hindamist. Eritähelepanu tuleb pöörata järgnevale:

- luude ja liigeste vigastused;
- pehmete kudede vigastused;
- verevarustus;
- neuroloogiline funktsioon – tundlikkus ja motoorika.

Iga protseduuri või lahastamise järel peab tegema uue hindamise.

11.4. Ravi

Selles peatükis kirjeldame enim levinud jäsemevigastuste käsitlust.

NB! Oma tegevusega ei tohi tekitada lisavigastusi ja tegutseda tuleb võimalikult patsienti säästval viisil.

Verejooks

Alati tuleb arvestada nii välise kui ka sisemise verejooksu võimalusega. Väline verejooks on nähtav, kui eemaldada patsiendilt piisavalt riideid. Sisemise verejooksu kahtlusel peab võtma arvesse nii vaagna kui ka suurte toruluude arvestatavat verekaotuse mahtu (vt tabel 11.1).

Tabel 11.1. Verekaotuse maht (ml) kinnise luumurru korral

Murdunud luu	Sisemine verekaotus murru kohta (ml)
Kodar- või küünarluu	250...500
Õlavarreluu	500...750
Sääre- või pindluu	500...1500
Reieluu	1000...2000
Vaagen	1000...massiivne

Haiglaeelses etapis on esmatähtis sulgeda suured välised verejooksud kas haavale surudes või proksimaalse žguti, rõhksideme või puhta sideme asetamisega. Sisemise verejooksu korral tuleb osata neid kahtlustada ja jäse vajaduse korral reponeerida, asetada vaagnalahas ning asendada kaotatud veremaht kristalloidlahusega, hoides süstoolset vererõhku kuni 90 mmHg (traumaatilise ajuvigastuse kahtlusel üle 110 mmHg).

Haiglas on esmatähtis tuvastada täpne verejooksu koht ja kui võimalik, siis erakorralise meditsiini osakonnas veresooned klemmida või ligeerida. Sisemise suure verejooksu ravi vajab traumatoloogi ja/või radioloogi sekkumist operatsioonitoas või angiograafiliselt. Erakorralise meditsiini osakonnas korrastatakse lõplikult vaid väiksemad haavad, kui selleks on aega.

Luumurd

Luumurrud jagatakse lahtisteks ja kinnisteks murdudeks. Lahtise luumurru korral on luuotsad põhjustanud ka nahavigastuse ning on oluliselt suurenenud infektsiooni oht. Luumurru peamised tunnused on valu, turse, liikuvuse piiratus, deformatsioon, funktsiooni kadumine. Luumurdude esmaste tüsistustena võivad ilmneda närvide ja veresoonte vigastused.

Haiglaeelses etapis on oluline ära tunda verevarustuse häirega luumurrud, need esmaselt reponeerida ning lahastada alles pulsi taastudes. Samuti on tähtis dokumenteerida neuroloogiline leid isegi siis, kui kõrvalekaldeid ei esine.

Haiglas dokumenteeritakse luumurd radioloogilise uuringuga ning taastatakse jäsene normaalne asend. Nihkega luumurru korral on oluline taastada nii luu pikkus, nurk kui ka pööre. Iga manipulatsiooni järel tuleb hinnata nii verevarustuse kui ka neuroloogilise võimekuse taastumist ja muudatused dokumenteerida. Ebastabiilsed luumurrud, mis ei jää repositsioonijärgselt püsima, vajavad operatiivset ravi kokkuleppel traumatoloogiga.

11.5. Pehmele kudede vigastused

Eluohtlikud jäsemevigastused:

- traumaatilised amputatsioonid;
- suurte veresoonte vigastused;
- jäsemete hulgemurrud;
- lömastussündroom.

Amputatsioon

Traumaatilise amputatsiooni tõttu eemaldunud kehaosa on võimalik teatud juhtudel implanteerida. Amputeeritud kehaosa tagasi opereerimise võimalikkus sõltub peamiselt järgmistest asjaoludest:

- milline kehaosa on amputeeritud;
- mis seisus on amputeeritud kehaosa;
- kui pikk on aeg amputatsioonist meditsiinilise abini;
- milline on vigastatud inimese üldine tervislik seisund.

Mida teha amputeeritud kehaosaga?

- Amputeeritud jäse toimetada esimesel võimalusel patsiendi juurde haiglas. Kui vähegi võimalik, anna kehaosa kohe patsiendiga kaasa.
- Võimaluse korral puhasta kehaosa suuremast mustusest puhta veega. Mitte hõõruda!
- Mähi amputeeritud kehaosa puhta steriilse sideme sisse.
- Aseta sidemes olev amputeeritud kehaosa plastkotti või veekindlasse konteinerisse.
- Aseta plastkott või konteiner amputeeritud kehaosaga jääkasti või külmkappi. Eesmärk on hoida amputeeritud kehaosa jahedas ning mitte tekitada sellele uusi kahjustusi.

11.6. Jäseme kaotust ohustavad vigastused

- Kompartmentsündroom
- Veresoonte vigastused
- Lahtised luumurrud

Kompartmentsündroom ehk lihase suletusrõhu sündroom (LSS)

LSS tekib, kui lihaseloožisisene rõhk ületab lihast läbiva arteriaalse verevoolu rõhku. Niisugune seisund saab tekkida kinnises ruumis, igas lihaseloožis ülajäsemel, kõhus, tuharates ja alajäsemel, kuid enamasti esineb sääre eesmises loožis. LSS-i toimel tekib lihase nekroos, jäseme funktsiooni hälve ning areneb neerupuudulikkus, mis on tingitud lihaskoe kahjustusest ja selle produktide sattumisest vereringesse (rabdomüolüüs). Areneb seisund, mis ravi puudumisel võib lõppeda surmaga.

LSS tekib pärast jäsemetraumat, isheemiat ja harvem tugeval füüsilisel pingutusel. Kliiniliselt tunnetavad haiged valu, mis on traumat arvestades ebaloomulikult intensiivne. Lihaseloožide rõhku saab reaalajas mõõta ja kui see tõuseb üle 30 mmHg või kui diastoolne vererõhk, millest on lahutatud lihasesisene rõhk, on üle 30 mmHg, on näidustatud kirurgiline ravi. See seisneb kirurgiliselt kahjustatud ja surve all oleva lihaselooži fastsia avamises.

Ravi

Jäsemevigastuste ravi esmastadiumis tuleb kõigepealt peatada verejooks, seejärel toimub lahastamine ja valuravi.

Verejooksu peatamine

- Otsene surve
- Jäseme ülestõstmine
- Rõhkside
- Žgutt

Lahastamine

- Üle kahe naaberliigese
- Lahastamise järel hinnata verejooksu
- Võimalusel anatoomiline asend

Repositsioon

Jäsememurd reponeeritakse kontrollitud moel, et jäsemel või selle osal oleks õige pikkus, angulatsioon ehk nurk ja rotatsioon. Uuesti kohalt nihkumise vältimiseks jäse lahastatakse.

Liigesenihestusi ei tohi reponeerida ilma röntgenülesvõtteta, välja arvatud juhul, kui distaalsed pulsids puuduvad. Kui veresooned pole vigastatud, tuleb jäse lahastada nihestatud asendis ja patsient toimetada haiglasse. Eran-diks on hüppeliigese nihestusmurd, mis ohustab labajalapiirkonna naha eluvõimet. Hüppeliigese luksatsioon tuleb reponeerida esimesel võimalusel.

Haavaravi

Kõik lahtised haavad tuleb pärast läbivaatust katta. Selleks kasutada suurt steriilset sidet, kuid olla ettevaatlik jäsemete tsirkulaarsete sidemetega. Tihe-dad sidemed võivad põhjustada venoosset staasi ehk toimida žgutina, suu-rendades verejooksu ja kutsudes esile kompartmentsündroomi. Kui aktiivne verejooks puudub, ei pea sidemed olema tihedalt seotud.

Kipslahase paigaldamine

- 1) Aseta jäsemele toru- või kreppside (mitte Tubigrip). Silu hoolikalt kõik kortsud, et vähendada kortsuservadest tulenevat lamatiste tekkimise ohtu. Kipsi ei tohi panna riiete peale!
- 2) Kata kõik luulised väljavõlvumused õhukese puuvillapolstriga.
- 3) Mõõda sobiv pikkus täispaksuses kipsi. Suurte käsivarre- ja sääreluu-murdude korral peab kips katma ka vigastusest all- ja ülalpool olevad liigesed. Kui kips on liiga lühike, tuleb see asendada – ei piisa lihtsalt teise tüki eelmise peale asetamisest, sest niimoodi toimides võib kaduda stabiilsus. Alajäsemel toesta kips külgtugedega.
- 4) Niisuta materjal põhjalikult. Pigista liigne vesi välja ja lisa tagumine tugi.
- 5) Vormi kipsi jäsemel kuni kipsi kõvastumiseni ja fikseeri kreppsidemega.
- 6) Kriitilises olukorras või pärast esmast haava ekstsisiooni ei tohi jäsemel kasutada tsirkulaarset kipsi.

Tabel 11.2. Jäsemetrauma käsitlese võrdlus kiirabis ja erakorralise meditsiini osakonnas

Kiirabi	Erakorralise meditsiini osakond
Verejooksu peatamine	Verejooksu lõplik peatamine
Haava esmane puhastamine ja katmine	Haava puhastus (debridement)
Harvadel juhtudel haava esmane korrastus (õmblemine)	Haavade sulgemine õmblusega või strippidega
	Teetanuse vaktsiin
Luumurru esmane reponeerimine ja lahastamine	Luumurru reponeerimine
Esmane lahastamine	Kipslahase valmistamine
Liigese reponeerimine pole vajalik, kui on olemas distaalne verevarustus	Vigastuse olemuse täpne fikseerimine (röntgen/KT-uuring)
Hüppeliigese reponeerimine	
	Liigese reponeerimine ja seisu kontrollimine
	Edasise raviplaani koostamine (kohene operatsioon, tagasikutse, režiimisoovitused, valuravi)

Hambatrauma käsitlese juhend on esitatud lisas 5.

12. TRAUMAHAIGE ELUSTAMINE

Traumahaige südameseiskuse patofüsioloogia on seotud südame eelkoormuse vähenemise või otsese südamevigastusega, hüpoksia, raske neuroloogilise kahjustuse või nende kombinatsiooniga. Statistika kohaselt on traumahaige elustamisjärgne ellujäämise tõenäosus väike. Näiteks USA andmetel jõudis elusana haiglasse 1%, kuid elusana kirjutati haiglast välja vaid 0,1% elustatud traumapatsientidest. See aga ei tähenda, et traumahaige elustamisega ei peaks üldse alustama. Läbivigastusega patsientide ellujäämise tõenäosus on suurem kui tõmptraumaga patsientidel.

Esmatähtis on transportida südameseiskusega traumahaige kiiresti lähimasse traumakeskusega haiglasse ning lahendada võimalikud südameseiskuse põhjused.

Peamine südameseiskuse vorm traumapatsiendil on pulsita elektriline aktiivsus (PEA) ehk ebaefektiivne süstol. PEA tekkimine tähendab, et EKG küll registreerib südame rütmi (kas bradükardia või tahhükardia), kuid puuduvad vereringe ja pulss nii perifeersetel kui ka tsentraarteritel. Kardialese äkksurma korral on enamasti tegemist ventrikulaarse tahhükardia või vatsakeste fibrillatsiooniga.

Traumahaige elustamine sarnaneb üldjoontes südame äkksurma elustamisalgoritmiga (südamemassaaž, adrenaliin, infusioon), olenemata südameseiskuse algpõhjusest. See tähendab, et elustamisalgoritm tuleb valida südameseiskuse vormi järgi, kuid võimaluse korral lahendada enne südameseiskuse algpõhjust (vt 4H ja 4T lk 115).

Need südameseiskuse põhjused, mida saab kiiresti ravida, tuleb lahendada otsekohe:

- hüpoksia (vt 6. peatükk „Hingamisteede käsitus ja ventilatsioon“);
- ventiilpingeline õhkrind (vt 8. peatükk „Rindkeretrauma“);
- südametamponaad (vt 8. peatükk „Rindkeretrauma“);
- hüpovoleemia ehk äge verejooks (vt 7. peatükk „Šoki äratundmine ja ravi“).

Südame rütmihäired, eriti tõmptrauma korral, võivad olla põhjustatud südame kontusioonist.

Traumahaige südameseiskuse korral on oluline peatada verejooks, alustada kiiresti infusiooniga ning esimesel võimalusel transfusiooniga alates erütrotsüütide ülekandest kuni massiivse transfusioonini haiglas.

Massiivne transfusioon on näidustatud järgmistel juhtudel:

- ühe veremahu või suurem verekaotus 24 tunni jooksul;
- verekaotus $\geq 50\%$ eeldatavast veremahust kuni 3 tunni jooksul;
- verekaotus ≥ 150 ml minutis;
- vähemalt 10 doosi erütrotsüütide suspensiooni (ERS) ülekanne 24 tunni jooksul.

Massiivse transfusiooni eesmärk on säilitada ringleva vere maht organismis ja vere normilähedane koostis, sealhulgas hapniku transpordivõime, hüübimisvõime, onkootne rõhk ja plasma biokeemiline koostis.

Massiivse transfusiooni vajaduse määramisel on abiks ABC-skaala, kus iga „jah“ annab ühe punkti:

- läbiv vigastus;
- südame löögisagedus > 120 lööki/min;
- süstoolne vererõhk < 90 mmHg;
- positiivne FAST.

Juhul kui analüüside vastused on olemas:

- PT-INR $> 1,5$;
- BE < -6 mmol/l;
- Hb < 110 g/l.

NB! ABC-skaalal saadud ≥ 2 punkti on märguanne MTP alustamiseks.

Massiivse transfusiooni vajaduse määrab kiirabiarst, erakorralise meditsiini osakonna arst, kirurg või anestezioloog.

Transfusiooni eesmärgid:

- MAP 65 mmHg, süstoolne vererõhk 90 mmHg;
- tsentraalne kehatemperatuur $\geq 35,5$ °C;
- pH $\geq 7,2$;
- Hct $\geq 24\%$, Hgb ≥ 70 g/l;
- iCa $\geq 1,0$ mmol/l.

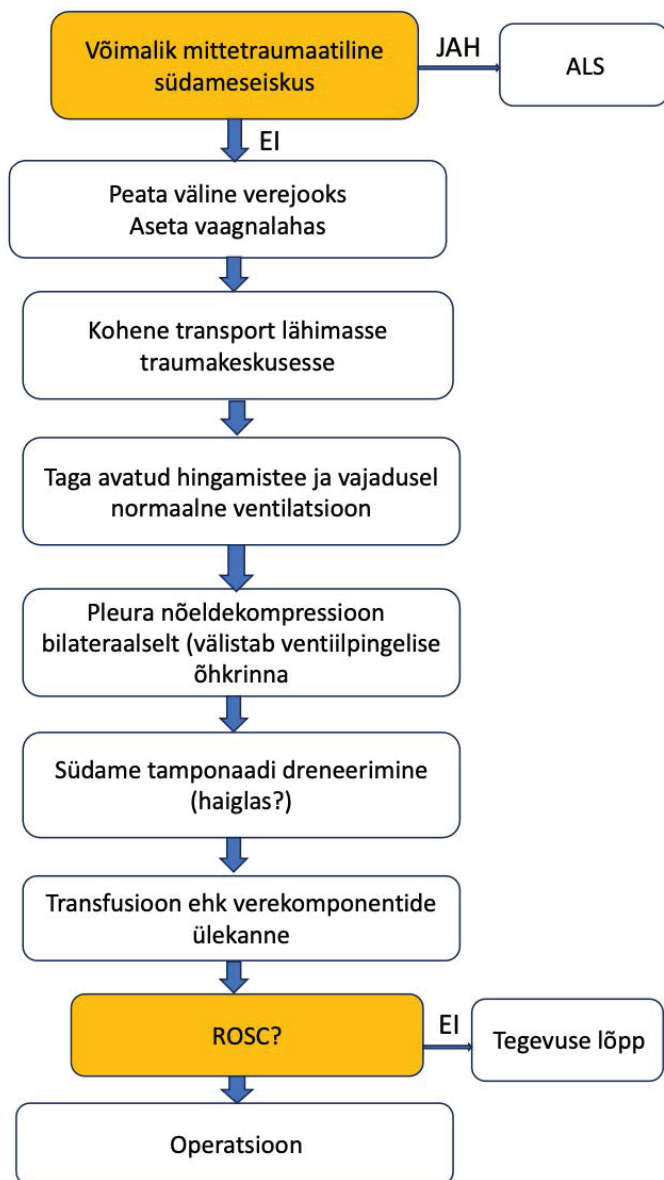
Vajalikud ravimid:

- traneksaamhape: täiskasvanule 1,0 g lahjendatuna 100 ml lahuses ning manustada 10 minuti jooksul, kui verejooksu algusest on möödas alla 3 tunni. Järgnevalt 1 g perfuusoriga 8 tunni jooksul;
- kaltsium: 10 ml 10% CaCl_2 (1 g) boolusena i.v., edasi püsiinfusioon 10 ml/h või kaltsiumglükonaat 10% 3 g lahjendatuna 100 ml NaCl 0,9% lahuses boolusena ja infusioonina 30 ml/h, edasi muuda infusiooni-kiirust vastavalt ioniseeritud Ca^{2+} tasemele plasmas.

Südamemassaaž ja adrenaliiniboolused on efektiivsed alles eelnimetatud probleemide lahendamise ja südame eelkoormuse minimaalse vajaduse tagamise järel.

Traumahaige südameseiskuse põhjuse selgitamisel tuleb mõelda ka 4H- ja 4T-printsiibile.

	Ingliskeelne termin	Põhjus
H	<i>Hypoxia</i>	Hüpoksia
H	<i>Hypovolemia</i>	Hüpovoleemia
H	<i>Hypothermia</i>	Hüpotermia
H	<i>Hyper-/hypokaliemia</i>	Hüper-/hüpokaleemia
T	<i>Tension pneumothorax</i>	Ventiilpingeline õhkrind
T	<i>Tamponade</i>	Südametamponaad
T	<i>Thrombosis</i>	Tromboos (koronaar või KATE)
T	<i>Toxins</i>	Mürgistus



Joonis 12.1. Traumahaige elustamise algoritm

13. TERMILISED JA KEEMILISED KAHJUSTUSED

Õpiväljundid

Peatüki lugemise järel

- tunned ära põletusastme,
- oskad hinnata põletuspinna suurust,
- tead külma kahjustuse sümptomeid ja pinna suuruse hindamise põhimõtet ning kahjustuse kujunemise aega,
- oskad anda esmaabi erinevate keskkonna- või keemiliste kahjustuste korral.

Haigusjuht

M	3-aastane tüdruk tõmbas tassi keeva veega kummuli
I	Kaela, rindkere eespinna ja parema käe mediaalse küünarliigese pinna põletus
S	Välist verejooksu ei ole, HS 35 x/min, SpO ₂ õhuga 100%, fr 120 x/min, teadvusel, rahutu ja nutab, pupillid võrdsed
T	Põletusgeel põletuspiirkonnale

13.1. Nahapõletus

Naha põletuskahjustus tekib kokkupuutel vähemalt 45 °C pinnaga. Kokkupuutel pinnaga, mille temperatuur on vähemalt 60 °C, tekib nahapõletus peaaegu kohe.

Jacksoni mudeli järgi eristatakse kolme nahapõletuse tsooni.

- 1) Koagulatiivne nekroos tekib kõige lähemal põletust tekitavale tegurile. Nekrootilist kude ei ole võimalik raviga päästa.
- 2) Nekroosi ümbritseb staasi ala, kus lokaalse põletikureaktsiooni tõttu on tekkinud mikrotsirkulatsiooni häire. Staasi alas kujuneb nekroos välja päevade jooksul, kuid adekvaatse raviga on võimalik kude osaliselt päästa.
- 3) Staasi ala ümbritseb hüpereemia ala, kus põletikumediaatorite tõttu tekib veresoonte laienemine ja vedeliku lekkimine interstitsiaalkoesse. Hüpereemia ala paraneb hästi.

Suurte põletuspindade puhul (täiskasvanutel > 20% ja lastel > 10% kehapiinnast) võib hüpereemia ala haarata süsteemse põletikureaktsiooni tõttu kogu keha. Sellisel juhul tuleks alustada infusioonravi vedelikudefitsiidi likvideerimiseks. Süsteemsele põletikureaktsioonile (SIRS) on iseloomulikud ka tahhükardia, palavik ja hingamissageduse suurenemine, tekkida võivad šokk ja organpuudulikkus.

Nahapõletuse sügavuse hindamine

Pindmised põletused (I aste) haaravad vaid epidermist ehk marrasknahka ning põhjustavad erüteemi, mis on sarnane päikesepõletusega. Sümptomiteks on valu ja punetus. Paranemine toimub kiiresti ning kannatanu ei vaja infusioonravi. I astme põletust põletuspinna hindamisel ei arvestata.

Osalise sügavusega põletused (II aste) saab jagada pindmisteks (IIa) ja süvadeks (IIb) dermise ehk pärisnaha põletusteks.

Pindmise dermise põletuse (IIa aste) korral on sügavamad nahasisesed struktuurid terved. Põletuspind on niiske ja villiline. Pealevajutamisel nahk kahvatub ning kapillaartäituvus on normaalne. Korrektse käsitluse korral paranevad IIa astme põletused kuni kahe nädala jooksul.

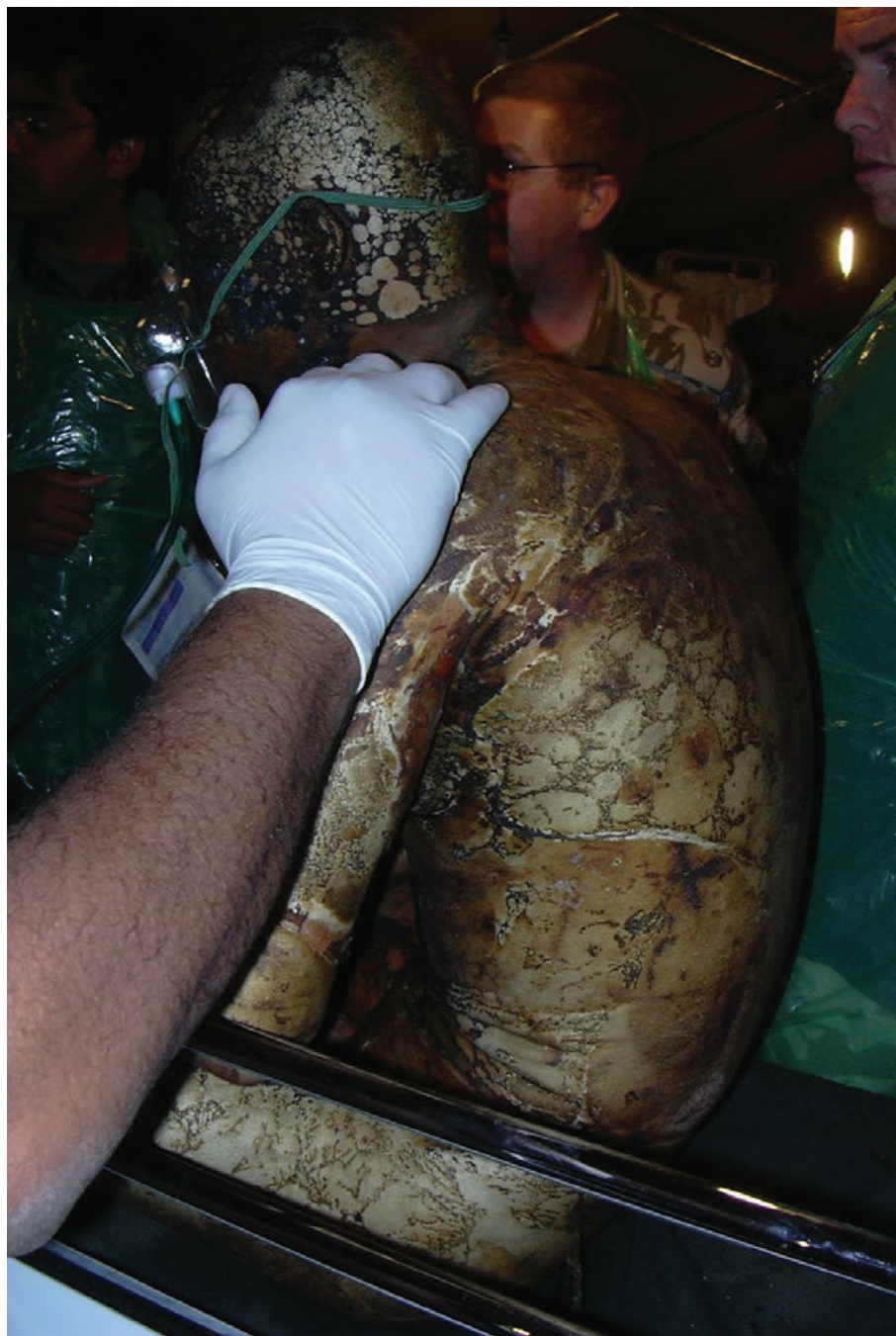


Joonis 13.1. Pindmised põletused

Süvad dermise põletused (IIb aste) on kuivemad ja tumepunase värvusega, nahk pealevajutamisel ei kahvatu – esineb sügavate veresoonte kahjustus. Need põletused paranevad harva spontaanselt ning vajavad sageli nahaplastikat.

Täispaksusega põletuse (III aste) korral esineb dermise täielikku hävimist, alles jääb nahkjas, vahajas või vähkpunane nekroos ehk eshar. Põletuse hindamist võib takistada tahm või söestunud nahapind. Nahk on valutu ja kuiv, pealevajutamisel ei muutu nahk valgeks. Täispaksusega põletus ei ole üldjuhul turseline, kuid ümbritsev kude võib olla oluliselt tursunud. Täispaksusega põletus vajab alati nahaplastikat.

Põletushaavad on ebaühtlased – sama haava eri osades võib esineda täispaksusega, osalise sügavusega ja pindmine põletus. Põletuse sügavus mõjutab esialgset käsitlust vähe, kuid omab suurt mõju hilisemale ravile. Seetõttu ei pea haiglaeelne põletuse sügavuse hindamine olema täpne.



Joonis 13.2. Täispaksusega põletus sündmuskohal



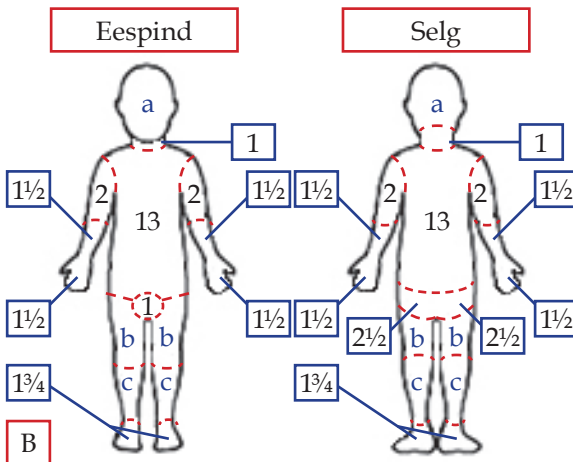
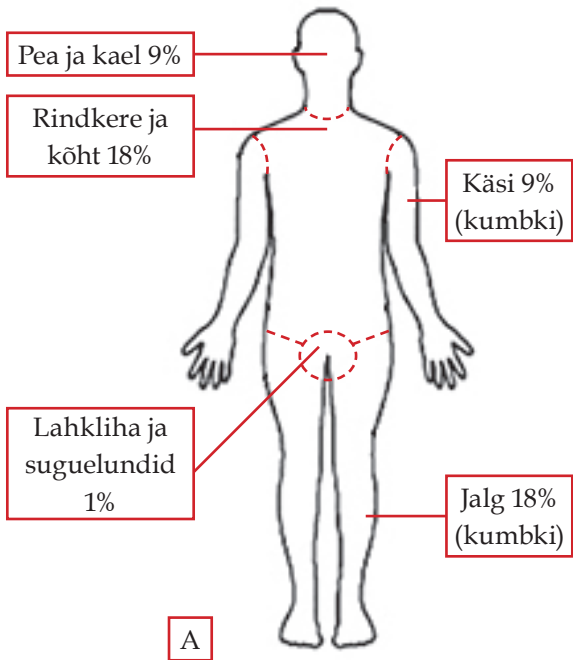
Joonis 13.3. Plahvatusjärgne täispaksusega põletus

Naha põletuspinna hindamine

Kahjustatud nahapiirkonna ulatust väljendatakse protsendina (%) kogu keha pindalast (TBSA). Esialgse hinnangu annavad üheksa protsendi reegel või ühe protsendi reegel.

NB! 9% reegel ei sobi põletuse hindamiseks lastel.

Haiglas on soovituslik hinnata põletuspinda Lundi ja Browderi skeemi alusel (joonis 13.4).



Joonis 13.4. Põletuspinna jaotus protsentides Lundi ja Browderi järgi

Hingamisteede põletus

Hingamisteede põletus oluliselt halvendab haige prognoosi. Hingamisteede põletused võib jagada kolme kategooriasse.

- 1) **Ülemiste hingamisteede põletust** põhjustavad kuumad gaasid: leek, suits või aur. Kahjustus piirdub tavaliselt ülemiste hingamisteedega, kus võib tekkida tundide jooksul süvenev turse, mis tekitab eluohtlikku hingamisteede obstruktsiooni. Ülemiste hingamisteede põletus on tõenäoline pärast põlevas või kuuma auruga täidetud kinnises ruumis viibimist. Terminise põletuse patofüsioloogia sarnaneb nahapõletuse omaga. Võimalik on ka hingamisteede obstruktsioon kaelanahka ümbritseva põletuse tõttu, eriti lastel.
- 2) **Alumiste hingamisteede põletus** tekib põlemisgaaside sissehingamisest ja nende lahustumisest hingamisteede limaskestadel. Limaskestadel lahustunud põlemisproduktid tekitavad limaskesta keemilist põletust, hiljem kujuneb välja põletik ja limaskesta irdumine. Hingamispuudulikkus tekib tundide või päevade jooksul põletusest. Alumiste hingamisteede terminiline põletus on väga harv ning tekib pärast kõrge temperatuuriga auru sissehingamist või juba sissehingatud gaaside süttides. Suurtest põletuspindadest tingitud SIRS-i kujunemisel on võimalik kopsukahjustus ka ilma lokaalse kahjustava faktorita.

Kahtlуста hingamisteede põletust, kui:

- põleng toimus suletud ruumis;
- toimus plahvatus;
- põlengu järel esineb patsiendil teadvusekaotus, segasusseisund või rahutus.

Hingamisteede põletuse sümptomid:

- hääle kähedus või muu häälemuutus;
- tugev köha;
- striidor;
- põletushaavad näol;
- söestunud ninakarvad;
- tahmane sülg või röga;
- turse või villid suu limaskestal ja keelel.

- 3) **Põlemisgaaside mürgistus** tekib mürgiste põlemisproduktide sissehingamisel ja nende imendumisel vereringesse. Tegemist on kõige sagedasema surmapõhjusega kinnistes ruumides toimuvate põlengute järel. Sagedasemad mürgistust põhjustavad gaasid on vingugaas ja tsüaniidid.

Vingugaas on värvitu ja lõhnatu gaas, mis tekib süsinikuühendite põlemisel hapnikuvaeses keskkonnas. Vingugaas moodustab hemoglobiiniga ühinedes karboksühemoglobiini, vähendades oluliselt vere hapniku transpordivõimet ja põhjustades hüpoksiat. Vingugaasimürgistust tuleb kahtlustada kõigil kannatanutel, kes on viibinud suletud põlevas ruumis. Diagnoos põhineb anamneesil ja karboksühemoglobiini kontsentratsiooni mõõtmisel verest. Kuna karboksühemoglobiini värvus on sarnaselt oksühemoglobiiniga punane, ei teki tsüanoosi ega pulssoksümeetrial nähtavat saturatsiooni langust. Ka hapniku osarõhk veres võib olla normipärane. Kliinilisteks avaldusteks on peavalu ja iiveldus, segasus seisund, kooma ja surm. Kõrgemate kontsentratsioonide juures võib esineda kirsipunase tooniga nahk.

Vingugaasimürgistuse raviks on puhta hapniku manustamine reservuaariga maskiga, mis tagab hapniku pealevoolu üle 10 l/min, sest väiksema pealevooluga võib vingugaasi eemaldumine hingamisteedest olla aeglasem välja hingatud gaasisegu uuesti sisse hingamise tõttu. Karboksühemoglobiini poolväärtusaeg on õhku hingates 4...6 tundi, puhast hapnikku hingates 40...80 minutit ja barokambri tingimustes 15...30 minutit.

Vesiniktsüaniidid tekib näiteks mööblis sisalduva plastiku ja liimide põlemisel ning see võib põhjustada sissehingamisel tsüaniidimürgistust, kus tsüaniid seondub tsütokroomidega ja takistab aeroobset metabolismi. Sümptomiteks on teadvushäire ja krampid. Kuna tsüaniidimürgistust pole võimalik laboratoorselt diagnoosida, on soovituslik kõigile teadvushäirega kannatanutele, kes on viibinud suletud ruumi põlengus, manustada antidooti hüdroksükobalamiini (Cyanokit).

13.2. Ravi

Põletuse esmaabi sündmuskohal

Esimese asjana tuleb peatada põlemisprotsess. Selleks kasta põlenud ala külma veega ning eemalda kannatanult põlenud või kuuma veega läbiimbunud riided. Võta ära ka ehted, kell, püksirihm ja jalanõud. Keemilise põletuse korral tuleb kannatanud dekontamineerida.

Pärast põlemisprotsessi peatamist jätkata põletushaava jahutamist, kuna jahutamine vähendab põletikureaktsiooni ja vaigistab valu. Soovituslik on leige ja võimalusel voolav vesi kraanist või veepudelist. Jääkülma vett või jääd ei tohi kasutada.

Suurte (üle 20%) põletuspindade jahutamisel tuleb vältida alajahtumist. Selleks kata soojalt patsiendi põlemata kehaosad. Kui väliskeskkond on külm, võib hüpotermia ennetamiseks jahutamise edasi lükata haiglaetapini.

Esimesel võimalusel seo põletushaav õrnalt toidukile või marlisidemega. Keemilise põletushaava sidumist enne dekontaminatsiooni tuleks vältida. Side ei tohi piirata jäsemete verevarustust. Läbi toidukile on võimalik jätkata jahutamist jahedas vees immutatud sidemetega. Põlenud käelabad saab panna kilekottidesse. Näo sidumiseks võib kasutada niisutatud marlisidet, kuhu on lõigatud augud suu, nina ja silmade jaoks. Lokaalsed antiseptikumid ei ole näidustatud. Sidemeid peab regulaarselt kontrollima.

Hospitaliseerimist vajavad põletused:

- 5% lastel vanuses < 2 a;
- 10% lastel vanuses 3–10 a ja täiskasvanutel > 65 a;
- 15% lastel vanuses 10–15 a;
- 20% täiskasvanutel;
- käte, jalgade, suurte liigeste või perineumi põletused olenemata põletuspinna suurusest (kontraktsioonide oht);
- IIb ja III astme põletus olenemata vanusest ja põletuspinna suurusest;
- jäset või kehatüve ümbritsev põletus (kompartmentsündroomi oht),
- kaasuv trauma või haigus, mis võib komplitseerida paranemist;
- hingamisteede põletus;
- elektripõletus;
- keemiline põletus.

Transport haiglasse

Põletustraumaga patsient tuleb transportida lähimasse traumakeskusesse.

Kui esineb mõni allpool loetletud teguritest, tuleb konsulteerida põletuskeskusega. Selleks helista PERH-i dispetseri numbrile 617 1111 ning palu ühendust põletusarstiga.

- II astme põletus üle 10% kehapinnast;
- II astme põletus näo, silmade, kõrvade, käte, labajalgade, genitaalide, perineumi ja suurte liigeste piirkonnas;
- igasugune III astme põletus;
- oluline elektripõletus, sealhulgas välgutabamusest;
- oluline keemiline põletus;
- hingamisteede põletus;
- põletus ja olulised kaasuvad haigused, mis võivad haiguskulgu komplikteerida.

Kannatanu transpordi ajal põletuskeskusesse tuleks edastada informatsioon kliiniliste näitajate, analüüsivastuste, manustatud infusioonravi ja diureesi kohta. Hingamisteede põletuse kahtlusega patsiendil peaks transport haiglasse toimuma istuvas asendis, kui kannatanu seisund seda võimaldab.

Põletushaige käsitlemine: esmane läbivaatus

Alusta käsitlemist standardprintsiipe järgides ning tee esmane läbivaatus <c>ABCDE algoritmi järgi.

Põletustraumaga võivad kaasneda muud vigastused. Esmase ja teise läbivaatuse põletusspetsiifilised osad on järgmised.

<c> – katastroofiline verejooks

A – hingamisteede käsitlemine ja lülisamba kaelaosa kaitse

Hingamisteede põletuse kahtlusel on soovituslik haige esimesel võimalusel intubeerida ja alustada kopsude kunstliku ventilatsiooniga. Stridoroosne hingamine on juba väljakujunenud obstruktsiooni sümptom. Kaela tsirkulaarne põletus võib põhjustada kudede tursumisel hingamisteede kompressiooni ning on samuti trahhea intubatsiooni näidustuseks.

Intubeerimisel tuleb valmis olla raske hingamistee käsitlemiseks. Vali võimalikult suure läbimõõduga intubatsioonitoru (vähemalt nr 7,5), et hiljem saaks tulemuslikult teha bronhoskoopiaid. Intubatsiooni ebaõnnestumisel tuleb rajada kirurgiline hingamistee. Haiglaeelses etapis on oluline ära tunda hingamisteede põletusega patsient ja hospitaliseerida ta kiiresti haiglasse. Haiglat tuleb teavitada hingamisteede põletusega patsiendi saabumisest. Vajaduse korral kutsuda appi reanimobiili- või randevuubrigaad.

B – hingamine

Kõikidele kannatanutele manustada lisahapnikku reservuaariga maskiga. Soovituslik on põetus tõstetud peaalusega, eriti hingamisteede põletusega haigetel. Tsirkulaarsed rindkerepõletused, mis piiravad ventilatsiooni, tuleb lahendada kohe esharotoomiaga. Võimaluse korral võtta veri veregaaside ja karboksühemoglobiini määramiseks. Vingugaasimürgistuse peamine ravi on 100% hapniku manustamine.

***NB!** Plahvatusjärgse tahhüpnöe ja agitatsiooni põhjuseks võib olla kopsukontusioon või pneumotooraks.*

C – vereringe

Põletusest tingitud hüpovoleemiline šokk kujuneb välja tundide jooksul. Varase šoki korral tuleks välistada teiste vigastuste olemasolu. Hüpovoleemia ravi peaks toimuma samaaegselt ning olema eraldiseisva arvestusega põletuse infusioonravist. Infusioonravi on näidustatud täiskasvanutel üle 20% kehapinnast haarava põletuse ja lastel üle 15% haarava põletuse korral. Infusioonraviks tuleks valida tasakaalustatud kristalloidlahus, näiteks Ringeri laktaat. Haiglaeelselt võib Ringeri laktaadi puudumisel alustada infusioonravi 0,9% NaCl-lahusega.

Perifeerne veenikanüül tuleks asetada läbi kahjustamata naha, kui võimalik. Eelistatud on ülajäseme veen, kuna alajäseme veeni kanüleerimisel on suurem oht flebiidi tekkeks. Kui perifeerse veenitee rajamine ebaõnnestub, võib kasutada luunõela või tsentraalveenikanüüli.

Põletuspinna arvutamise järel tuleks planeerida infusioonravi vastavalt Parklandi valemile: esimese 24 tunni infusioonravi maht = $2 \times \text{kehakaal (kg)} \times \text{põletuspind (\%)}$. Välja arvutatud 24 tunni mahust pool tuleks anda esimese 8 tunni jooksul ja pool järgneva 16 tunni jooksul alates põletuse tekkimisest. Edasi tiitrida diureesi järgi, mida järgitakse peamiselt haiglaetapis.

Parklandi valemi järgi saadud tulemus on esmane orientiir infusioonravi alustamiseks. Ravi ajal tuleb jälgida teisi voluumeni staatuse markereid (pulss, hingamissagedus, vererõhk ja diurees) ning tarbe korral infusioonravi korrigeerida. Parim adekvaatse vereringe marker on tunnidurees, mille mõõtmiseks on vaja põiekateetrit. Täiskasvanutel on soovituslik diurees 0,5–1,0 ml/kg/h ning lastel 1,0–2,0 ml/kg/h. Ebaadekvaatse diureesi korral tuleb infusioonravi kiirust suurendada, liigse diureesi korral vähendada. Parklandi valemi järgi arvutatud infusioonravi ei arvesta teiste vedeliku kadude ning baasvajadusega – need tuleb vajaduse korral infusioonravi skeemi lisada.

Südame rütmihäirete riski tõttu (hüpoeksia, elektrolüütide tasakaaluhäire) tuleb kõiki suure põletuspinnaga haigeid kardiomonitorida, vajadusel teha 12-lülituseline EKG.

Metaboolse atsidoosi põhjuseks võib olla tsüaniidimürgistus, mis on tõenäolisem pärast kinnises ruumis toimunud põlengut.

D – neuroloogiline defitsiit

Teadvushäire, segasusseisund ja rahutus viitavad tavaliselt hüpoeksiale. Välista hingamisteede põletus, vingugaasimürgistus ja kaasuv peatrauma. Võimalik on alkohoolsest või narkojoobest tingitud teadvushäire.

Kinnise ruumi põlengus viibimise järel võib esineda tsüaniidi- või vingugaasimürgistus. Teadvushäirega patsiendile, kes on viibinud suletud ruumi põlengus, manusta empiiriliselt antidooti hüdroksükobalamiini (Cyanokit).

E – keskkond

Kontrolli kogu kehapinda, et välistada põletused ja teised vigastused, ennetades samal ajal hüpotermia teket. Soovituslik on läbi vaadata üks jäse korraga. Põletuspinda on võimalik hinnata ilma eelnevalt asetatud toidukilet eemaldamata. Kannatanult tuleb eemaldada pitsitavad riided, ehted, kell, jalanõud ja püksirihm. Võimalusel tuleks hoida ruumitemperatuur kõrgena. Põletushaavad on valulikud ning patsiendid tunnevad sageli hirmu. Taga adekvaatne analgeesia, vajadusel intravenoosete opioididega. Ka haava katmine aitab valu kupeerida.

Teisene läbivaatus

Teisese läbivaatuse juurde kuulub adekvaatne põletuse anamneesi kogumine. Kaasuvate vigastuste võimalus on näiteks põlengust põgenemise või plahvatuse järel. Oluline on ka täpsustada põletuse saamise aeg. Uuri välja, kas põleng toimus kinnises ruumis. Välista suitsiid ja tahtlik süütamine. Seejärel vaata haige põhjalikult läbi, hinda põletuspinda ning kaalu patsient.

Hingamisteede põletuse kahtlusega või intubeeritud haigetel on näidustatud rindkere röntgenülesvõte. Järgneb kliinilise vere anauüs: veregrupi, elektrolüütide ja veresuhkru määramine. Fertiilses eas naisterahvale tee rasedustest.

Hinda kompartmentsündroomi ohtu jäsemetes. Põlenud nahk ehk eshar on jäik ning turse tekkimisel nahaalustes kudedes võib tõusta koesisene rõhk, mis takistab jäsemete vereringet ja rindkere ventilatsiooni (kompartmentsündroom). Sellisel juhul võib olla näidustatud eshari kirurgiline avamine ehk esharotoomia (vt joonis 13.5).

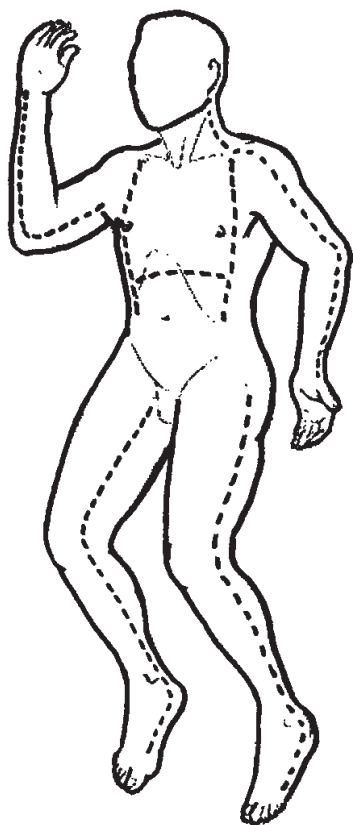
Kompartmentsündroomi sümptomid on valu jäseme liigutamisel, tihedustunne ja tuimus, perifeersete pulsside kadumine. Täiendava diagnostilise vahendina on võimalik mõõta lihaskompartmendisest rõhku rõhusüsteemi ja nõela abil. Tsirkulaarse põletusega haigel tuleb eemaldada kõik riided ja ehted, jälgida jäsemeid tsüanoosi, paresteesiate ja valude suhtes, hinnata kapillaarreaktsiooni ja vajadusel teha doppleruuring.

Jäsemete tsirkulaarsed põletused ei vaja tavaliselt esimeste tundide jooksul esharotoomiat, parem on sellisel juhul lõikus teha operatsioonitoas steriilsetes tingimustes ning kontrollitud analgeesia ja hemostaasiga.

Sügavama kahjustuse korral koos kaasuvate luumurdudega, *crush*-sündroomiga, elektripõletuse ja sügavate põletuste korral võib harvadel juhtudel vaja minna fastsiotoomiat.

Põletused on tavaliselt steriilsed ning esimestel päevadel ei ole antibakteriaalne profülaktika näidustatud.

Juhul kui eelnenud etapis ei ole põletuspinda jahutatud, tuleks seda teha kolme tunni jooksul põletuse saamisest jaheda veega ja 20 minuti jooksul, vältides seejuures hüpotermia teket.



Joonis 13.5. Esharotoomia jooned

Sidumisel ei ole näidustatud villide avamine või puhastamine antiseptikumiga. Suurte põletushaavadega haigel ei tohiks haavasid loputada jääkülma veega hüpotermia ohu tõttu.

Vajaduse korral tuleb patsiendile teha teetanuse vaktsiin.

13.3. Elektripõletus

Keha läbiv elektrivool tekitab soojusenergiat, mis võib põhjustada elektripõletuse, mille raskusaste oleneb organismi läbinud pingest.

Madalpinge (< 1000 V) esineb näiteks madalpingevõrgus (faasipinge 230 V ja liinipinge 400 V). Põletushaavad tekivad nahale elektrivoolu sisenemis- ja väljumiskohtadesse. Kahjustus võib haarata ka sügavaid kudesid.

Kõrgepinge (> 1000 V) esineb kõrgepingevõrgus, ka välgukahjustused sarnanevad kõrgepingekahjustustega. Sisenemis- ja väljumiskohas esineb ulatuslik lokaalne nahakahjustus. Esineda võib mitu sisenemis- ja väljumiskohta, kuna kaarleek võib kanduda üle liigeste.

Elektrivool tekitab ulatusliku sügavate kudede kahjustuse. Võib esineda lihaskompartimentide hävimine ilma nahakahjustuseta. Kompartmentsündroomi teke on tõenäoline ning jäsemete verevarustust ja neuroloogilist funktsiooni tuleb regulaarselt hinnata. Nii esharotoomia kui ka fastsiotoomia tegemise lävi peaks olema madal.

Kuna elektrivool liigub mööda närve ja veresooni, võib tekkida lokaalne närvikahjustus ja tromboos.

Rindkeret läbiv elektrivool võib põhjustada eluohtlikke arütmiaid. Südame-seiskus on sageli taaspöörduv.

Elektrilöögid võivad põhjustada ka kukkumist või tetaanilisi lihaskrampe, tekitades kaasuva vigastuse.

Lihaskahjustusest ja müoglobiini vabanemisest võib tekkida rabdomüolüüs, mille tagajärjeks on äge neerukahjustus.

Elektritrauma ravi spetsiifilised osad

Esmane läbivaatus: C – vereringe

Esimese asjana teha 12-lülituseline EKG. Vajalik on rakendada püsiv kardio-monitooring vähemalt kahe tunni jooksul. Soovituslik on rajada veenitee terve nahapinnaga jäsemel ning kateteriseerida kusepõis.

Infusioonravi Parklandi valemi järgi ei arvesta nahaaluste kudede kahjustust ning võib viia alainfusioonini, seetõttu tuleks hoolikalt jälgida diureesi.

Rabdomüolüüsist tingitud neerukahjustuse vältimiseks on soovituslik tagada diurees vähemalt 2 ml/kg/h.

Teisene läbivaatus

Kuna elektrilöök põhjustab lihaste kokkutõmmet, tuleb jälgida patsienti muskuloskeetaalse trauma suhtes, muu hulgas on võimalik lülisambatrauma.

13.4. Keemiline põletus

Keemiline põletus tekib kokkupuutel hapete, aluste ja naftasaadustega. Vigastuse ulatus sõltub ainega kokkupuute ajast, kemikaali kontsentratsioonist ja kogusest.

Keemilise põletusega patsiendi käsitlemisel on suur oht, et viga saavad ka meedikud ja teised abistajad. Kõik abiandjad peavad kasutama ettenähtud kaitsevahendeid. Kannatanu riideid ning kasutatud loputusvedelikku tuleks käsitseda kontamineerituna.

Kõigil juhtudel on peamiseks raviks loputus rohke veega. Nähtav kemikaalipulber või -tükid tuleks esmalt nahalt eemaldada kuivalt näiteks pühkiva liigutusega. Kõik riided, sealhulgas aluspesu, tuleb eemaldada, seisval kannatanul ülalt alla, et vältida näo saastumist.

Loputama peaks duši või voolikuga vähemalt 20–30 minutit. Sidemete läbiimmutamisest ei piisa, loputus peab olema pidev. Neutraliseeriva agendi kasutamisel ei ole lavaažiga võrreldes eeliseid, sest neutraliseerimine ise võib tekitada soojusenergiat ja põletust veelgi süvendada. Enne keemilise põletuse sidumist tuleb veenduda, et nahalt on kemikaal adekvaatselt eemaldatud, vastasel juhul võib kemikaal põhjustada sideme all põletuse jätkumist.

Happed tekitavad koagulatiivset nekroosi ning moodustunud eshar takistab kemikaali levikut sügavale. Alused põhjustavad veeldumist ning kemikaal tungib oluliselt sügavamale kudedesse. Seetõttu peaks aluseliste ainete loputus kestma vähemalt tunni. Pikaajalise loputuse käigus ei tohi unustada patsiendi mahajahtumise ohtu. Pärast keemilise protsessi peatamist käsitletakse haiget nagu teisi põletushaigeid.

Tõsine keemiline põletus võib tekkida esialgu ohutuna näiva kokkupuute tagajärjel. Näiteks tekitavad bensiin, diiseli ja kerosiini nahaga kokkupuutudes keemilise põletuse, mis võib progresseeruda naha täispaksuseni. Suure kontaktpinna või pika kokkupuuteaja korral võivad tekkida süsteemsed mürgistusnähud. Sellisel juhul on võimalik mõningate kemikaalide vastu manustada spetsiifilisi antidoote. Konsulteerimiseks võtta ühendust mürgistusteabekeskusega.

Silma keemiline põletus vajab pikendatud loputust sooja veega, soovituslik on varane silmaarsti konsultatsioon.

Fosforipõletus

Fosforipõletus võib tekkida näiteks lõhkeainete plahvatusel. Naha fosforipõletuse haavad on oma olemuselt kombineeritud keemilised ja termilised põletused. Fosfor süttib kokkupuutel õhuga; veega kustutades on võimalik leek summutada, kuid pärast kuivamist tekib taassüttimine.

Patsiendi käsitlusel tuleks esmalt peatada põlemine, seejärel eemaldada kõik riided ja nähtavad fosforitükid ning asetada põletuspinnale märjad sidemed taassüttimise vältimiseks; haiglaetapis vajab haav sageli kirurgilist ravi (debridement). Eemaldatud fosforitükke peab hoidma veega täidetud anumas. Fosforisuits võib ärritada silmi ja limaskesti. Nähud leevenevad veega loputamisega.

13.5. Külmakahjustus

Pindmine külmakahjustus (*frostnip*) on oma olemuselt kerge kahjustus. Külma saanud jäse on kahvatu ning esmalt valulik, hiljem tuim. Kahjustus taaspöördub jäseme soojendamisega. Sama piirkonna korduva külmakahjustusega võib tekkida rasvkoe atroofia.

Koenekroosiga külmakahjustus (*frostbite*) on raske kahjustus, mille korral kude külmub ja tekivad rakusisesed jääkristallid. Selle tagajärjel kujuneb väikeste veresoonte oklusioon ja koehüpoksia. Koekahjustus võib taassoojenemisel ja perfusiooni taastumisel süveneda. Enamasti on haaratud jäseme distaalsed osad, kuid nekroosiga külmakahjustus võib esineda ka säärtel, põskedel, nina ja kõrvade piirkonnas ning sarvkestadel.

Nekroosiga külmakahjustuse tekkeks on vajalik pikem ekspositsioon külmale keskkonnale. Riskitegurite hulka kuuluvad kodutus, alpinism, militaartegevus, mürgistus, psühhiaatriline haigus ja trauma. Nekroosiga külmakahjustus võib tekkida ka kokkupuutel madala keemistemperatuuriga kemikaaliga, näiteks veeldatud gaasiga (LPG), mida kasutatakse gaasi-autodes ja gaasigrillides.

Koenekroosiga külmakahjustusel on neli raskusastet.

- I aste – epidermise kahjustus. Tekib naha hüpereemia ja turse.
- II aste – lisandub osaline naha nekroos. Tekivad selge vedelikuga täidetud villid.
- III aste – esineb täielik naha ning osaline nahaaluskoe nekroos. Tekivad hemorraagilise sisuga villid.
- IV aste – lisandub lihaste, kõõluste ja luu nekroos ning gangreen.

Külmakahjustusega jäse on esialgu kõva, valge, jahe ja tuim, kuid ravi vältel muutub jäseme välimus korduvalt.

Külmaimmersioni kahjustus (*nonfreezing injury*) ehk nn kaevikujalg tekib pikaajalisel kokkupuutel niiske ja külma (1-10 kraadi) keskkonnaga, mille tagajärjena kujuneb välja mikrovaskulaarne kahjustus ning verevoolu peatumine. Kaevikujala teke ohustab näiteks sõdureid, meremehi ja kalureid. Kuigi jäseme nahk võib olla musta värvi, ei pruugi sügavat koekahjustust esineda. Tüüpiline on vahelduv arteriaalne vasospasm ja vasodilatatsioon,

mille tõttu on jäse vaheldumisi külm ja tuim ning hüpereemiline ja valus. Hüpereemia ajal tekivad ka jäsese turse, villid ning haavandid. Tüsistustena võivad kujuneda lokaalne infektsioon, tselluliit, lümfangiit ja gangreen.

Ravi

Külmakahjustuse spetsiifilised osad esmasel ja teisesel läbivaatusel on järgmised.

1) Haiglaeelne ravi

Külmakahjustuse ravi peab algama varakult, et pidurdada kahjustuse süvenemist. Jäsese soojendamist võib alustada kohe, kui puudub uuesti jahtumise ja külmumise oht. Pigistavad ja niisked riided tuleks vahetada soojade tekkide vastu ning kui see on võimalik, siis pakkuda patsiendile sooja jooki.

2) Haiglas

Hüpotermia ilmnemisel alustada kiiresti patsiendi soojendamisega.

Jäsese lokaalseks soojendamiseks asetada see 40-kraadisesse vette, kuni taastuvad roosa nahavärv ja perfusioon. Selleks kulub tavaliselt 20–30 minutit. Lubatud on ka kannatanut vannis soojendada. Kahjustunud jäsese kuiva soojendamist, hõõrumist või masseerimist tuleb vältida. Soojenemine võib olla äärmiselt valulik ning seejuures tuleb rakendada adekvaatset analgeesiat, vajadusel opioididega. Soovituslik on kardiomonitoring soojendamise ajal.

Jäse tuleks hoida kehast kõrgemal, et vältida turse teket, samuti tuleb hoiduda välisest survest jäsesele.

Raskete külmakahjustuste ravi küsimuses konsulteerida põletusarstidega.

Infusioonravi vedelikukadude asendamiseks läheb vaja harva, kuid pärast väliskeskkonnas viibimist võivad patsiendid olla dehüdreerunud.

Empiiriline antibakteriaalne ravi ei ole soovituslik. Haavad hoida puhtana ja infitseerumata villid 7–10 päeva jooksul avamata, et steriilsetes tingimustes saaks toimuda epiteeli taastumine. Patsient ei tohiks sel ajal tarvitada vaso-konstriktiivseid aineid, sealhulgas tubakatooteid.

Proovitud on erinevaid adjuvante, kuid häid tulemusi pole seni saavutatud. Sümpaatiline blokaad ning vasodilateerivad ravimid ei ole üldiselt aidanud külmakehjustuse kulgu muuta. Vähest mõju on andnud sünteetilised prostaglandiinide analoogid (iloprost). Hepariin ja hüperbaariline hapnik ei ole efektiivsed.

Valu vaigistamiseks ja põletikureaktsiooni vähendamiseks võib manustada paratsetamooli 1 g ja ibuprofeeni 400 mg (vt „Lisa 6. Valuravis kasutatavate ravimite annused ja annustamise sagedus täiskasvanutel“).

Kõigi külmakehjustuste puhul ei ole koekahjustuse sügavuse ja ulatuse hindamine täpne enne demarkatsiooni väljakujunemist. See võib võtta aega mitu nädalat või isegi kuid. Varane kirurgiline debridement või amputatsioon on vajalik harvadel juhtudel. Kompartmentsündroomi korral tuleks teha fastsiotoomia.

Külmakehjustusega jäseme varane mobilisatsioon võimaldab säilitada jäseme funktsiooni.

13.6. Hüpertermia

Liiga kõrge kehatüve temperatuur põhjustab kuumakurnatust (*heat exhaustion*) ning kuumarabandust (*heat stroke*).

Kuumakurnatus on levinud sündroom, mida iseloomustab dehüdratsioon ja elektrolüütide kadu. Esineda võivad mitmesugused üldised sümptomid, nagu peavalu, iiveldus, oksendamine, pearinglus, haigustunne ja lihasvalu. Kehatemperatuur on kuumakurnatuse korral alla 39 °C ning teadvuse seisund püsib selgena.

Kuumarabandus on eluohtlik sündroom, mida iseloomustab hüpertermia üle 40 °C, dehüdratsioon, kuumav ja kuiv nahk ning neuroloogilised sümptomid (deliirium, krambid ja kooma). Kuumarabandust seostatakse ka süsteemse põletikureaktsiooniga, mis võib põhjustada hulgiorganpuudulikkust ja dissemineeritud intravaskulaarset koagulatsiooni. Sageli tekivad rabdomüolooos ning maksa- või neerukahjustus.

Kuumarabandusel on kaks esinemisvormi.

- 1) Klassikaline kuumarabandus, mis tekib kuumalaine ajal eelkõige eakatel ja kaasuvate haigustega patsientidel. Klassikaline kuumarabandus ohustab ka suvel autosse jäetud lapsi.
- 2) Pingutuslik kuumarabandus, mis tekib noortel ja tervetel inimestel raske füüsilise koormuse tagajärjel kuumas ja kuivas keskkonnas.

Diagnoos põhineb anamneesil. Välistada tuleb teised hüpertermia põhjused, nagu stimulantide tarvitamine, maliigne hüpertermia ja maliigne neuroleptiline sündroom. Võimalikult varakult tuleks määrata veregaasid, elektrolüüdid, kreatiniin ja urea ning teha röntgenülesvõte rindkerest.

Esmase ja teisese läbivaatuse kuumakahjustuse spetsiifilised osad on järgmised.

1) Ravi - <c>ABCDE-printsiibil

Olulised surmapõhjused on kooma tagajärjel tekkinud hüpokseemia ja mao-sisu aspiratsioon.

Esialgu tuleks pakkuda hapnikku 100% osarõhuga, pärast kehatemperatuuri langetamist vastavalt veregaasi näitajatele.

Teadvushäire, hüperkapnia või jätkuva hüpokseemiaga patsiendid intubeerida ja alustada kopsude kunstliku ventilatsiooniga.

Epileptilised hood tuleks kupeerida bensodiasepiinidega.

2) E - jahutamine

Jahutamisega alustada nii vara, kui võimalik. Haiglaeelses etapis on efektiivne veega piserdamine ja külm õhuvool, samuti on abi jääkottide asetamisest suurte veresoonte piirkondadesse (niuded, kaenlaauk, kael). Kiire kehatemperatuuri alandamine parandab hüpertermiaga patsiendi elumust. Pingutusest tingitud kuumarabanduse leevenduseks on tõhus meetod patsiendi külma jäävette kastmine.

13.7. Hüpotermia

Hüpotermia on traumahaigetel sage leid – üle poole läbivigastusega kannatanutest on haiglasse jõudes hüpotermias isegi siis, kui trauma toimus linnakeskkonnas ja transpordiaeg oli alla 15 minuti. Kehatemperatuuri langetusele aitab kaasa lahtiriietamine läbivaatuseks, külmade vedelikubooluste manustamine ja analgosedatsioon. Hüpotermia ennetamine ja normotermia taastamine on traumahaige ravis olulise tähtsusega. Kirjeldatakse nn surma triaadi – hüpotermia, atsidoos ja koagulopaatia. Hüpotermiaga patsientide suremus on kuni 50% kõrgem kui normotermilistel haigetel.

Hüpotermia risk on eriti suur:

- lastel (suurem kehapindala ja -kaalu suhe, piiratud energiatagavara);
- eakatel (halvenenud võime suurendada soojaproduktsiooni ja vähendada soojakadu);
- peavigastusega haigetel (hüpotaalamuse temperatuuri kontrolliv mehhanism võib olla häiritud);
- kõrge seljaaju vigastusega haigetel (võib esineda sümpaatilise närvisüsteemi ja temperatuurikontrolli häire);
- põletushaigetel (suur soojakadu põletuspindadelt).

Sümptomaatika

Hüpotermiat defineeritakse kui kehatüve temperatuuri langust alla 35 °C.

Kerge hüpotermiaga (32...35 °C) patsiendid on katsumisel jahedad, nende nahk võib olla hall ja tsüanootiline. Esinevad kontrollimatud külmavärinad, amneesia, kerge teadvushäire. Kardiovaskulaarsüsteemi sümptomitest on sagedased tahhükardia ja südame minutimahu langus, kehatemperatuuril alla 33 °C ka arütmiaid. Võib esineda suurenenud diurees (n-ö külma-diurees). Analüütiliselt võib esineda metaboolne atsidoos ja koagulopaatia (nii hüübimiskaskaadi kui trombotsüütide funktsiooni häired).

Mõõduka hüpotermia (28...32 °C) korral esineb kesknärvisüsteemi depressioon koos pupillide dilatatsiooniga; tekib reflekside aeglustumine; kaovad külmavärinad. Süvenevad kardioloogilised sümptomid: esinevad bradüarütmiaid, EKG-l tekivad J-sakid. Südame minutimaht langeb veelgi. Esineb hüpopnoe.

Raske hüpotermia (alla 28 °C) puhul kujunevad välja kooma ning arefleksia, pupillid on laiad ja valgusrefleksita. Esineb oluline südametegevuse depressioon ja arteriaalne hüpotensioon, võivad tekkida eluohtlikud arütmiaid (vatsakeste fibrillatsioon ja asüstoolia).

Ennetus ja ravi

Ennetus

Välitingimustes tuleb traumapatsient korralikult kinni katta, et vältida soojakadu. Esimesel võimalusel eemaldada märjad riided. Läbivaatus peaks toimuma soojas keskkonnas. Infusioonilahused peavad olema soojendatud.

Esmase ja teisese läbivaatuse hüpotermia spetsiifilised osad on järgmised.

1) Haiglaeelne ravi

Abi on soojakottide asetamisest suurte veresoonte lähedusse (kael ja kägisälg, kaenlaalused, niudepiirkonnad). Soojendamine ei tohiks olla kiirem kui 1 °C tunnis. Soojakotte ei tohi panna otse vastu nahka, vaid näiteks räti-kute sisse mähituna.

Kasutada võib nii alumiiniumist kui ka puuvillast tekki. Alumiiniumtekk vähendab küll soojuse kiirgumist, kuid suurema soojusjuhtivuse tõttu on soojakadu suurem.

Käsitluse jooksul jälgida pidevalt südame löögisagedust, hingamissagedust ja vererõhku. Alustada hapniku manustamist reservuaarmaskiga.

2) Haiglas

B – soojenemise ajal tuleks manustada 100% hapnikku. Veregaase tuleks hinnata 37 °C-ni korrigeeritult.

C – monitoril registreeritud südamerütmi olemasolul võib ka madala vererõhu korral olla vereringe piisav ning südamemassaaziga alustamine võib tekitada vatsakeste fibrillatsiooni.

Südamerütmi puudumisel alustada kaudset südamemassaazi, kuni patsient on soe või on mõni muu põhjus elustamise lõpetamiseks. Hüpotermia korral ei ole kardiaalsed ravimid ja defibrillatsioon efektiivsed. Seetõttu soovitakse kehatemperatuuril alla 30 °C teha kuni kolm defibrillatsioonikatset, adrenaliini manustamine ei ole näidustatud. Pärast temperatuuri soojenemist üle 30 °C võib jätkata defibrillatsioonidega ning manustada adrenaliini.

Arvestades arütmogeensust ei ole soovituslik asetada ülemise õõnesveeni süsteemi tsentraalveenikateetrit (*v. jugularis*, *v. subclavia*) eluohtliku rütmi-häire riski tõttu.

Ainus inotroopne ravim, millel on näidatud efekt hüpotermilistel patsientidel, on dopamiin.

Surma tuvastamine hüpotermilisel patsiendil võib olla väga raske. Hüpotermias südameseiskusega patsientide elustamist tuleb jätkata täieliku ülessoojenemiseni (haige ei ole surnud enne, kui ta on soe ja surnud). Erandiks on patsient, kes on saanud anoksilise kahjustuse normotermilisena või kelle vere kaaliumisisaldus on üle 10 mmol/l.

E – keskkond

- 1) Soojenda elustamissaal ja operatsioonituba kuni 26 °C-ni.
- 2) Kata haige soojalt kinni.
- 3) Ära manusta külmi infusioonilahuseid. Võimalik on kasutada kiirinfusioonipumpa, mis soojendab infusioonilahuse kiirelt kehatemperatuurini.
- 4) Kuivata niiske nahk, eemalda märjad linad või riided, et vältida soojakadu.
- 5) Aktiivne soojendamine:
 - mitteinvasiivne,
 - soojad geelkotid,
 - kuumaõhupuhur,
 - soojendusalus.
- 6) Invasiivne soojendamine:
 - soojendatud infusioonilahused,
 - soojendusega kiirinfusioonipump,
 - hingamisaparaadi niisuti/soojendi,
 - ECMO,
 - soe peritoneaal-, põie- ja pleuralavaaž.

Kehatemperatuuri tuleb pidevalt jälgida temperatuurianduriga (söögitorus, rektaalsel või aksillaarsel). Šokis haigel võib esineda oluline erinevus tõelise kehatüve temperatuuri ja mõõdetud rektaalse temperatuuri vahel.

Tuleb valmis olla vasodilatatsiooniks ja šokiks perifeeria soojenemisel.

Patsiendi soojendamine ei tohi aeglustada intensiivravile jõudmist.

Sekundaarne käsitlemine

Alajahtunud kannatanul tuleb kahtlustada kaasuvaid sündroome (joove, diabeet, sepsis) ning alustada vastava raviga. Vereanalüüsides on soovituslik määrata kliiniline veri, elektrolüüdid, veresuhkur, etanool, toksikoloogia, kreatiniin, amülaas ja võtta verekülvid.

13.8. Sukeldumisõnnetused

Allpool on käsitletud sagedasemaid veega seotud õnnetusi.

Barotrauma ja õhkemboolia

Barotrauma on suhteliselt sage sukeldumisvigastus, mille põhjuseks on kehasisese õhuruumi ja väliskeskkonna erinev rõhk. Seega võib barotrauma tekkida nii alarõhust laskumisel kui ka ülerõhust veepinnale tõusmisel.

Kopsude barotrauma on tuukrite surmapõhjuseks teisel kohal uppumise järel. Alveoolide ruptuuri tagajärjel võib tekkida pneumomediastiinum, mille sümptomiteks on rindkerevalu, düspnoe, düsfaagia, köha ja nahaalune õhkemfüseem. Barotraumale puudub spetsiifiline ravi. Manustada tuleb 100% hapnikku, et kiirendada ekstraalveolaarse gaasi resorptsiooni. Harvadel juhtudel võib vaja minna mediastinotoomiat.

Pneumotooraks on samuti alveoolide ruptureerumise tagajärg. Pneumotooraksi tekke risk on suurem varasema spontaanse pneumotooraksi, bullade ja tsüstilise kopsuhaiguse korral. Tõusmisel võib pneumotooraks muutuda pingeliseks gaasi paisumise tõttu. Sümptomiteks on düspnoe, rindkerevalu, tahhükardia, hüpotensioon, tsüanoos, trahhea deviatsioon, kaelaveenide distensioon, auskultatoorselt nõrgenenud hingamiskahin. Raviks tuleks teostada kohene pleura nõeldekompresioon ja asetada pleuradreen.

Arteriaalne gaasiemboolia tekib, kui gaasimullid satuvad kõrge rõhu või alveoolide ruptureerumise tagajärjel kopsuveenidesse, vasakusse kotta ja suurde vereringesse. Suures vereringes võivad gaasiemboolid jõuda kõikidesse organsüsteemidesse, põhjustades infarkte. Iseloomulik on sümptomite teke tõusu ajal või vahetult selle järel (kuni 10 minuti jooksul). Sümptomiteks on arütmiaid, südameinfarkt, südameseiskus, neuroloogiline defitsiit, krambid ja teadvushäire, naha tsüanoos ja marmoraaz, hematuuria, protei-nuuria ning äge neerukahjustus. Gaasemboolia on võimalik igal sügavusel, kui hingatakse rõhu all olevast konteinerist gaasi. Riskitegurite hulka kuuluvad hinge kinni hoidmine tõusu ajal, obstruktiivne kopsuhaigus ja gaasi manuaalne vabastamine sissehingamise ajal.

Haiglaeelses etapis alustada hapnikuraviga, et tekitada lämmastikule rõhugradient, samuti rakendada infusioonravi, et vähendada vaskulaarset obstruktsiooni ja võimendada kollateraalaringet. Patsienti peaks hoidma pikaliasendis. Patsient tuleks kohe hospitaliseerida piirkondlikku haiglasse baroteraapiaks. Varane baroteraapia parandab prognoosi, kuna väheneb gaasimullide ruumala, kiireneb lahustamine ja tõuseb hapnikupakkumine kudedele. Püsiva neuroloogilise defitsiidi korral võivad osutuda vajalikuks korduvad baroteraapia seansid.

Kui kuulmetõri on suletud (näiteks viirushaiguse tõttu), võib tekkida sukeldumisel keskkõrvas negatiivne rõhk, mis põhjustab verdumist, efusiooni või kuulmekile sissepoole ruptureerumist. Sümptomiteks on kõrvavalu ja kuulmiskadu; kuulmekile ruptuuri korral ka pearinglus, iiveldus ja desorientatsioon külma vee sattumisest keskkõrva.

Näo-lõualuude kõrvalurgete barotrauma sümptomiteks on peavalu, ninaverejooks ja siinuste piirkonna valu, valikraviks on dekongestandid.

Hammaste barotrauma on sage probleem, põhjustades hambavalu parandatud hammastes, kus hamba ja plommi vahel on õhutühikud.

Kessoontõbi ehk dekompressioonhaigus

Sukeldumisel ja rõhu all gaasisegu hingamisel küllastuvad koed kõrgemas hulgas hapniku ja lämmastikuga (Henry seadus). Hapnik kulutatakse ära, kuid alles jäävad neutraalgaasid lämmastik ja heelium. Tavaliselt difundeerub gaas tõusmisel kudedest vereringe kaudu hingamisteedesse tagasi, kuid kiirel tõusul võib gaas vabaneda kudedest mullidena. Gaasimullid rebestavad kudesid, avaldavad kudedele survet, sulgevad veresooni ning põhjustavad põletiku- ja hüübimiskaskaadide aktiveerumist.

Tüüpilised sümptomid on liigesvalu, nahasügelus, marmoraaž, tursed, hingamispuudulikkus, neuroloogilised sümptomid enamasti seljaaju kahjustusest (paresteesiad, parapleegia, sfinkterite düsfunktsioon). Sümptomid tekivad tavaliselt esimese tunni jooksul pinnaletõusmisest. Suurem risk on seotud vähese kogemusega, meessooga ja lendamisega pärast sukeldumist (valu tekib veidi aega pärast õhkutõusmist). Südame paremalt vasakule šunt suurendab paradoksaalsete õhkembolite tekkeriski ning sukeldumine on sel juhul vastunäidustatud.

Prehospitaalses ravis rakendada hapniku- ja infusioonravi ning seada patsient kergesse Trendelenburgi asendisse. Patsient hospitaliseerida piirkondlikku haiglasse ning alustada baroteraapiaga. Baroteraapia vähendab gaasimullide suurust ning parandab hüpoksiliste kudede oksügenisatsiooni.

Gaasimürgistus

Gaasimürgistusele on iseloomulikud teadvuse kadu ja uppumine juba sukeldumisel või vee all olles. Sümptomid mööduvad puhast hapnikku hingates mõne minuti jooksul. Hapniku suur kontsentratsioon võib põhjustada krambisündroomi, liiane heelium treemorit ja lämmastik joovet või narkoosi. Veest väljumisel ja atmosfääriõhu hingamisel taastub normaalne seisund kiiresti.

14. KEMO-, BIO-, KIIRGUS- JA TUUMA-SÜNDMUS (KBRT-SÜNDMUS) (CHEMICAL, BIOLOGICAL, RADIOLOGICAL AND NUCLEAR (CBRN))

Õpiväljundid

Pärast peatüki omandamist

- tead, mida tähendab kemo-, bio-, kiirgus- ja tuumasündmus,
- tead sagedamini esinevaid keemilisi aineid ja nende liigitust,
- tunned dekontaminatsiooni põhimõtteid,
- tunned bioloogilisi aineid ja nendega kokkupuutevõimalusi,
- tunned ära erinevad kiirguskahjustused ja tead nende esmast käsitlust,
- oskad hinnata ja määrata ohualasid.

Haigusjuht

M	Ujulas tekkinud hingamisraskus ja köha
I	Välised vigastused puuduvad
S	HS 30 ×/min, SpO ₂ 92%, RR 146/89 mmHg, fr 110 ×/min, GKS 15
T	Lisahapnik 10 l/min, kanüül paremal labakäel

14.1. KBRT-ohu tüübid

Üldised põhimõtted

KBRT-aineid klassifitseeritakse mitme süsteemi järgi. Ohukontseptsiooni alusel saab enamiku ainetest jagada kolme rühma. Toksilisus on samuti seotud mõnede antidootidega, mida kasutatakse KBRT-sündmuses kannatanute raviks, mistõttu lisatakse neljas rühm.

- 1) Letaalsed: tsüaniid, närvimürgid, katk, Siberi katk ja suured kiirgusdoosid.
- 2) Kahjustavad: sinep, happed, väikesed kiirgusdoosid.
- 3) Võitlusvõime tuks muutvad: LSD, CS-gaas, salmonella, noroviirus.
- 4) Iatrogeensed: antidoodid.

Kõik KBRT-ained on potentsiaalsed saastumise põhjustajad. Saastumise ulatus sõltub kemikaali ja selle vormi füüsikalistest omadustest. Gaasilised ja auru, udu või suitsu kujul esinevad ained on vähem püsivad kui viskoossed vedelikud ja tahked ained. Saastumine võib olla väline või sisemine või seotud haavaga. Sisemise saastumise põhjuseks võib olla saasteaine sissehingamine, allaneelamine, inokulatsioon (haavad) või intaktse naha kaudu (perkutaanne). Mõned bioloogilised elusained on potentsiaalselt võimelised levima isikult isikule kontakti teel – need on nakkavad ained.

Kokkuvõtlikult on KBRT-ainete toime kirjeldatav nelja i-tähega algava sõnaga (tuntud kui neli I-d). Hinnates kannatanut piirkonnas, kus võib esineda KBRT-oht, mõtle võimalikele kliinilistele nähtudele, mis võivad viidata olulisele ekspositsioonile.

Tabel 14.1. KBRT-ainete toime: neli I-d

I	<i>Intoxication, chemical and biological [toxins]</i>	Intoksikatsioon	Keemilised ja bioloogilised [toksiinid]
I	<i>Infection</i>	Infektsioon	Infektsioon (bioloogilised [elusained])
I	<i>Irradiation (radiological / nuclear)</i>	Irradiatsioon	Kiirgus (radioloogiline/tuumas-)
I	<i>Injuries</i>	Vigastused	Trauma

Keemilised ained

Kõige sagedamini on KBRT-sündmus seotud keemiliste ainete lekkega, mille põhjuseks võib olla ainete juhuslik või tahtlik vabastamine või vabanemine kaaskahjustuse tulemusena. Keemilised ained võivad esineda tahkel kujul, vedeliku, auru või gaasina.

Keemilisi aineid rühmitatakse nii nende toimemehhanismi järgi kui ka üldise kirjelduse alusel. Keemiliste ainete rühmad:

- närvimürgid, nagu sariin ja VX;
- tsüaniidid (ja vesiniksulfiid);
- ville tekitavad ained, nagu sinep ja ljuisiit;
- happed ja alused, peamiselt vesinikfluoriidhape;
- kopsu kahjustavad (pulmonaalsed) ained, nagu kloor ja fosgeen;

- methemoglobiini (MetHb) ja karboksühemoglobiini (COHb) indutseerivad. Pane tähele, et antidoodid või muud ravimid võivad avaldada mõningaid MetHb-ga sarnaseid toimeid.

Toksiliste tööstuslike ohtlike ainete (*toxic industrial hazards* – TIH) ja traditsiooniliste keemiasõja (*chemical warfare* – CW) ainete vahel on olulisi kattuvusi. I maailmasõjas käiku lastud CW-ained (kloor, fosgeen) pärinesid keemiatööstusest ja neid kasutatakse praegugi laialdaselt (nt kloorirünnakud 2007. aastal Bagdadis). Samuti on mõnes maailma piirkonnas kasutusel organofosfaate sisaldavad pestitsiidid, kuigi nende ainetega puututakse kokku pigem oralselt kui auruna sissehingamisel (sariin).

Alljärgnevas on loetletud mõned keemilised ohud, mis võivad ilmned konventsionaalse sündmuse tulemusena.

- Põlemisproduktid, nagu süsinikmonooksiid, lämmastikoksiidid ja tsüaniid (vaesestatud uraan süttib kokkupõrkel ja võib oksiidi vormis kujutada endast keemilist ohtu [piiratud radioloogiline oht]).
- Hapnikupuudus kas selle äratarbimise tõttu (tuli kasutab ära ruumis oleva hapniku) või surub hapniku ruumist välja raske gaas, nagu näiteks süsinikdioksiid. Selline olukord võib tekkida kitsas või sügavas ruumis, nagu kanalisatsioonikaev, kaevik või kelder, mistõttu võib olla vajalik kanda sisenemisel autonoomset hingamisaparaati (SCBA).
- Peen prügi ja ehitusmaterjalid, sealhulgas asbest (pärast 2001. aasta 11. septembri terrorirünnakuid on oluliselt suurenenud hingamisteede haiguste esinemissagedus).
- Ohtlike ainete ladustamisalade kaaskahjustus. Seda tüüpi sündmus hõlmab bioloogilisi, radioloogilisi ja tuumarajalisi ning mõnikord nimetatakse seda ohtu „muuks vabanemiseks peale rünnaku“ (*release other than attack* – ROTA).
- Sekundaarne ekspositsioon võib ohustada elanikkonda pärast katastroofi. Näiteks pärast üleujutust ehitiste kuivatamiseks kütust kasutavate soojendusseadmete töötamisel eraldub süsinikmonooksiid (vingugaas). Eriti on ohustatud kaasuvate haigustega inimesed (nt hingamis- või südame- ja veresoonkonna probleemid). Oluline on tagada nii ohutsoonis olijate kui ka elanikkonna ohutus.

Organismi sattunud keemilised ohtlikud ained takistavad kopsudes hapniku sidumist vere hemoglobiiniga või hapniku vabastamist verest kudedele, mistõttu tekib kudedes ja organites hapnikuvaegus, mis võib lõppeda organi kahjustumisega. Mõned keemilised ained võivad ka suurendada hapniku vajadust kas suurema hingamistöö (närvimürk, kloor) või kiirenenud ainevahetuse tõttu (krambid närvimürgi või tsüaniidi tõttu).

Keemiliste ainetega kokku puutunud (intoksikatsioon) patsiendi käsitlus põhineb toetaval ravil. Mõnedel ainetel on siiski spetsiifilised antidoodid, kuid neid sellel kursusel ei käsitleta.

Bioloogilised ained

Bioloogiliste ainete hulka kuuluvad nii elusad haigustekitajad (bakterid, viirused, seened) kui ka erinevad toksiidid.

Toksiinid on bioloogilise päritoluga keemiliselt aktiivsed ained. Toksiinid ei ole paljunemisvõimelised ega kandu pärast saastumise toimumist edasi. Bioloogilised toksiidid võivad olla mikrobiaalset, loomset (mao- või skorpionimürk) või taimset (digitaalis) päritolu. Toksiinidel on üldjuhul lühem latentsiaeg, kestes mõnest tunnist kuni mitme päevani. Elusate haigustekitajate inkubatsiooniaeg võib kesta kuni mitu nädalat ja mõnel juhul mitu kuud (viirushepatiit, HIV). Mõned elusad haigustekitajad toodavad osana nakkusest toksiini (teetanus, Siberi katk, botulism), kuid on olemas ka niisuguseid toksiidid (botulism, ritsiin, stafülokokkide toksiid), mida saab kasutada ja levitada ilma elusa haigustekitajata.

Bioloogilisi aineid liigitatakse letaalseks või mitteletaalseks ja ülekanduvateks või mitteülekanduvateks aineteks. Ülekanduvus tähendab aine võimet levida inimeselt inimesele otsesel kokkupuutel. Infektsioossus näitab haigustekitaja nakatusvõime kiirust. Tulareemia on äärmiselt infektsioosne, nakatumiseks piisab ainult 10...50 aerosooli sattumisest organismi. Seevastu Siberi katku nakatumiseks vajalik kogus on 10^4 ... 10^5 spoori. Tulareemia ja Siberi katk praktiliselt ei levi nakatunult patsiendilt edasi.

Sündroomne lähenemine

Bioloogiliste ainete käsitlusel on kõige parem võtta aluseks sündroomne lähenemine.

Enamik elusatest haigustekitajatest põhjustab esialgu gripitaolisi sümptomeid, nagu palavik, müalgia ja letargia. Kokkupuude toksiididega ei pruugi olla seotud prodromaalse gripitaoliste sündroomidega.

Üks organism võib põhjustada mitmesuguseid diskreetseid sümptomeid (Siberi katk, kopsu-, naha- ja soolesümptomid), samal ajal kui teine võib esile kutsuda sündroomide kombinatsiooni (kopsukatk koos koagulopaatiaga).

Mõned haigustekitajad põhjustavad atüüpilisi sündroomide (nt noroviiruse meningiidi variant 2002. aastal Bagrami lennuväljal).

Ükskõik milline neist sündroomidest võib stimuleerida ülemäärast põletikulist vastust, mida nimetatakse süsteemse põletikulise vastuse sündroomiks (*systemic inflammatory response syndrome* – SIRS). SIRS-il võib olla ka muid põhjuseid, trauma sealhulgas. Infektsiooni tagajärjel vallandunud SIRS tekitab sepsise. Raskel juhul tekivad erinevate süsteemide häired, mis kutsuvad esile hulgiorganpuudulikkuse (*multi-organ failure* – MOF). Mõned bioloogilised ained (ritsiin) ei ole organ- või koespetsiifilised, kuid need toimivad intratsellulaarsel tasemel ja võivad väljenduda MOF-ina.

Bioloogilised ained satuvad organismi süstimise (inokulatsioon), allaneelamise või sissehingamise teel. Siiski on sisemine saastumine või infektsioon intaktse naha kaudu (perkutaanne) raskem kui keemiliste ainete puhul. Aineid saab kohale toimetada varjamata või varjatud vahenditega.

Sekundaarne infektsioon võib tekkida trauma tagajärjel, lahtiste haavade puhul või sooleflooraga saastumisel. Selliselt tekkinud infektsioone võib raskendada empiiriline antibiootikumide kasutamine või kui need on põhjustanud harvaesinevad organismid, mida tavaliselt Eestis ei ole. Samuti võib infektsioon levida vere kaudu, kui kaaskannatanud või abistajad puutuvad kokku nakatunu verrega.

Vere kaudu edasi kanduvad viirused (*blood borne viruses* – BBV)

Pärast ükskõik millist traumaatilist sündmust, eriti pärast plahvatusvigastust, tuleb mõelda verrega edasi kanduvate viiruste leviku võimalusele. Piiratud tõenditel põhinevad uuringud on viidanud, et bioloogiline šrapnell võib kanda enesetaputerroristilt või kaasohvrilt pärinevat viirust (nt B-hepatiiti). HIV-infektsiooni edasikandumine on vähem tõenäoline ja kokkupuutejärgne profülaktika (PEP) võib olla traumapatsiendil vastunäidustatud. B-hepatiidi profülaktilisele ravile tuleb mõelda nende kannatanute puhul, kellel see risk esineb. Konkreetsed juhised sõltuvad juhtumist ja operatsioonitandrist. Rehabilitatsiooni ajal soovitatakse kannatanuid edasi jälgida ning see hõlmab nõustamist ja kliiniliste riskide stratifitseerimist.

Kiirgusohud

Kiirgusekspositsiooni võimalikke stsenaariume on mitu. Enamikus maailma riikides kasutatakse teaduses, tööstuses ja meditsiinis kiirgusallikaid. Juhuslik kiirguse ekspositsioon võib tekkida juhtimis- ja ohutusmeetmete eiramise või taristu tõrgete korral (nt mahajäetud kiiritusravikliinik või teaduslabori kaaskahjustused). Samuti on võimalik kiirgusallikaid kasutada selleks, et piirkond varjamata või varjatud vahenditega tahtlikult sihile võtta. Kõige tõenäolisem kiirguse avaliku vabastamise vahend on radioloogiline pihustusseade (*radiological dispersal device* – RDD) ehk nn räpane pomm.

Radioaktiivse kiirguse tüübid:

- α -kiirgus – heeliumi tuumad, levivad õhus mõne sentimeetri, ei läbi nahka. Alfakiirgus on ohtlik ainult allaneelamisel või sissehingamisel.
- β -kiirgus – kiire elektronide voog levib õhus umbes kolm meetrit kiirgusallika ümber, tungib nahast läbi rakkudesse, lisaks sissehingamine või allaneelamine. Neutronid tekivad vaid tuumareaktsiooni käigus, levides kaugele ja tekitades kudedes suuri kahjustusi.
- γ -kiirgus – sarnaneb röntgenikiirgusega, mõlemad on elektromagnetkiirgused, millel on suur läbimisvõime ja mille eest on raske ennast kaitsta.

Ioniseeriv kiirgus avaldab toimet mõju tõttu DNA-le. Väike kiirgusdoos kahjustab DNA-d, suurendades mutatsioonide ja vähi tekke võimalust. Mida suurem on kiirgusdoos, seda suurem on vähi väljaarenemise tõenäosus. Seda nimetatakse ioniseeriva kiirguse stohhastiliseks toimeks.

Väga suur kiirgusdoos (> 2 siivertit, mis on võrdne 1000-kordse aastas saadava foonikiirgusega või umbes 100 000 rindkere röntgenülesvõttega) põhjustab rakusurma. Seda nimetatakse ioniseeriva kiirguse deterministlikuks toimeks, sest pärast lävidoosi ületamist saab toimet määrata ning selle põhjuseks on koe suhteline tundlikkus kiirguse suhtes. Kiirgusele on kõige tundlikumad kiiresti uuenevad koed, nagu luuüdi ning mao ja soolte limaskest. Surmapõhjuseks on tavaliselt infektsioon või koagulopaatia luuüdi supressiooni tõttu. Suure kiirgusdoosi tekitatud erinevate süsteemide (hematoloogilise, gastrointestinaalse ja tserebrovaskulaarse) puudulikkust nimetatakse ägedaks kiiritustõveks (*acute radiation syndrome* – ARS). See tekib pärast algset prodromaalstaadiumi (iiveldus, oksendamine ja/või kõhulahtisus), mis kestab paar tundi, ja latentsiperioodi, mis kestab paar päeva.

Kiirgusekspositsiooni vähendamise ohutusmeetmed põhinevad ajal, kaugetel ja varjestamisel.

Tuumaohud

Tuumaohud on seotud aatomituuma lõhustumisprotsessiga. Kui radioloogilised intsidendid hõlmavad tõenäoliselt ainult ühte isotoopi, annab lõhustumisprotsess tulemuseks palju isotoope (lõhustumisproduktid) ning väga suure kiirguse, sealhulgas neutronite, taseme. Tuumalõhustumine on tavaliselt piiratud reaktoritega (teaduslikud ja elektrit genereerivad) ning tuumalõhkepeadega. Tuumasündmus võib toimuda tuumarajatise ründamise või kahjustamise või tuumaseadme lõhkamise tulemusena.

Tuumaplahvatuse järel esineb nelja tüüpi vigastusi.

- **Valguskiirguse vigastused.** Need võivad ulatuda järelpiltidest kuni pimeduseni esmase elektromagnetkiirguse sähvatus tõttu, eriti nähtavas spektriosas.
- **Plahvatusvigastused.** Ravi toimub standardsete traumaravi juhendite alusel.
- **Termilised vigastused.** Neid vigastusi tuleb ravida samamoodi nagu tavalisi põletusi, kuigi suured kiirguskahjustused paranevad tõenäoliselt halvemini.
- **Kiirgusvigastused.** Tuumaseadme võimsus sõltub olemasolevast tuumamaterjalist ja seadme keerukusest. Mida väiksem on võimsus, seda suurem on kiiritada saanud kannatanute suhtarv võrreldes plahvatus- ja termiliste vigastustega.

NB! Saastumata kiiritatud patsiendid ei ole abistajale ohtlikud.

14.2. Ohukeskkonna tunnused, ohuala piirid ja esmane tegevus sündmuskohal

KBRT-ohu märgid

- Sündmuskohal on imelik vilin, aur, udu, lõhn, kuumenemine, kuumus.
- Sündmuskohal ja selle läheduses on inimesed pikali maas.
- Sündmuskohale lähenedes enesetunne halveneb.
- Sündmuskohal ja selle läheduses on hävinud elavjõud (inimesed, loomad, linnud, taimed).
- Sündmuskohal on sarnaste sümptomitega, traumatunnusteta inimesed:
 - kipitus hingamisteedes, hingamishäired, südameseiskus,
 - pisara- ja süljevool,
 - uriini- ja roojapidamatus,
 - higine nahk,
 - kitsad pupillid,
 - oksendamine,
 - krambid,
 - villid nahapinnal.
- Sündmuskohal olevatel hoonetel, seadmetel, transpordivahenditel on kiirgusohu märgid.
- Järsult alanud, ebatavaliselt suur, kõrge/värvilise leegiga, intensiivne tulekahju.
- Sündmuskohal on toimunud või toimuvad plahvatused.
- Toimub plahvatus, mille tagajärjel pihustub udu või pulbrit.
- Mahajäetud pihustusvahendid, kaitsevahendid või laboratooriumitarvikud.
- Sündmuskohalt põgenevad kaitsevarustuses inimesed.
- Ilmse põhjusega respiratoorse või gripisarnase haiguse puhang.
- Hulgaliselt ründavate loomade, putukaparvede esinemine.

NB! Tundmatu ohu korral tuleb rakendada maksimaalne kaitsetase!

Väljakutsele sõitvad kiirabitöötajad võivad kokku puutuda ohtlike ainete ja bioohuga kahte moodi.

- 1) Sündmuse liik ja oht on teada juba sündmusele reageerides.
Kuula täpseid korraldusi ja juhiseid! Ära torma! Sõida kogunemispunkti öeldud marsruudi kaudu! Kiirabibrigaad töötab puhtas alas!
- 2) Sündmuse liik ja oht ei ole täpselt teada.
Oht selgub alles sündmuskohal või on kiirabi sündmusele esmareageerija.

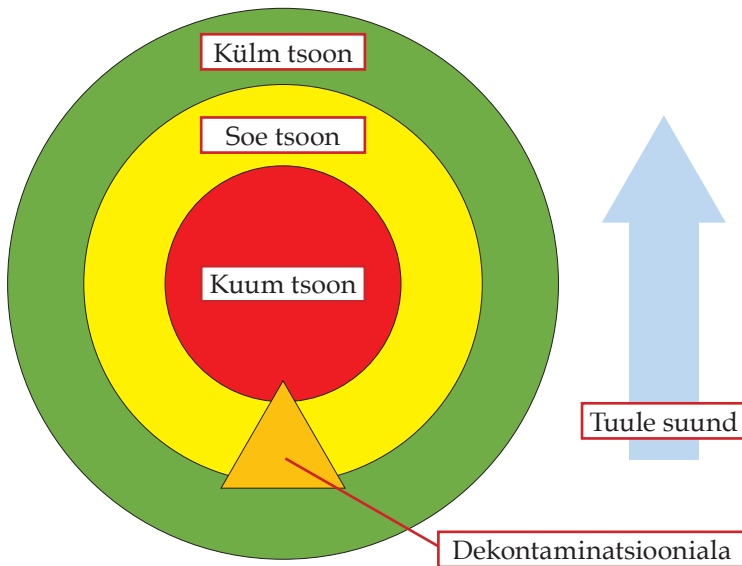
KBRT-keskkonda reageerimise viis reeglit

- 1) Ohu ilmnemisel tagane, eemaldu kohe!
 - Esmareageerijana sündmuskohale lähenedes otsi ohule viitavaid märke. KBRT-ohu ilmnedes eemaldu otsekohe sündmuskohalt.
- 2) Saada olukorra kohta võimalikult kiiresti raport (METHANE).
 - Anna olukorrast kiiresti võimalikult täpne ülevaade häirekeskusele (mida nägid, kuulsid, tundsid jne; kas oled saastunud, vigastatud; oma täpne asukoht; kas näed kannatanuid/hukkunuid jne).
 - Oma sõiduvahend pargi nii, et saad vajaduse korral kiiresti eemalduda. Oota edasisi juhiseid häirekeskuselt või päästetöö juhilt (PTJ).
 - Teavita olukorrast kiirabi väljuhti.
- 3) Esmaabi sündmuskohale reageerijatele.
 - Eemaldu kiiresti saastunud alalt, võimalusel liikudes vastu tuult.
 - Ainega kokkupuute korral loputa saastunud kehapiirkond (füsioloogilise lahusega).
 - Eemalda saastunud riided (saastunud riided ei tohi sattuda kiirabi-autosse).
 - Kata end soojalt (termolinaga), vajadusel heida raamile pikali.
 - Hinga värsket õhku, soovitatavalt hapnikku.
- 4) Kaitse ennast ja kolleege.
 - Välti saastumist.
 - Liigu puhtale alale, ohuallikast vähemalt 50 m kaugusele.
 - Kasuta kaitsevahendeid.
- 5) Ohutus kiirabi osutamisel sündmuskohal.
 - Kiirabiautosse ei tohi siseneda saastunud kannatanu.
 - Kiirabibrigaadi liikmed ei tohi väljuda saastunud alal autost ilma isiku-kaitsevahenditeta.
 - Kiirabiautol sulge kogu ventilatsioon, aknad ja katuseluuk. Lukusta kiirabiauto ukсед.
 - Saastunud alal on kategooriliselt keelatud süüa, juua ja suitsetada.

- Saastunud kiirabibrigaad, auto ja tehnika kaasa arvatud, ei tohi lahkuda puhastamata.
- Saastunud kiirabibrigaad ei tohi siseneda kiirabijaama ega haiglasse.

Ohuala tähistus

- Punane ehk kuum tsoon – keeluala, sisenemine keelatud, ohtlik.
- Kollane ehk soe tsoon – ohuala, kus töötavad kaitsevarustuses spetsialistid.
- Roheline ehk külm tsoon – turvaala, kus töötavad meedikud.



Joonis 14.1. Ohuala tähistus

JÄTA MEELDE!

Enne sündmuskoha saastatuse mõõtmist peaksid elupäästvate toimingute ja evakuatsiooniga tegelema ainult veekindlat kaitseriietust ja gaasimaski kandvad esmareageerijad. Naissoost töötajad, kes võivad olla rasedad, peaksid sellest teavitama vastavaid instantse ning nad tuleb vabastada erakorralistest tööülesannetest.

Juhised, mida peaks alati järgima kiirguse kahtluse korral.

- Minimeerida aeg, mida veedetakse 10 meetri raadiuses arvatavast radioaktiivsest materjalist/allikast.

Kui kahtlustatakse või on kinnitatud radioaktiivse materjali dispersioon (tolm/suits) ja saastus ehk kontaminatsioon, siis

- kasuta kaitseriietust ja gaasimaske,
- hoia käed eemal suust, ära suitseta, söö ega joo ning pese regulaarselt käsi.

Kontamineeritud isikuid ravides või transportides kasuta tavapäraseid kaitsemeetmeid, s.o kanna kaitseriietust, kaitsekindaid ja näomaski.

14.3. Isikukaitsevarustus (IKV) ja selle kasutamise kord

Isikukaitsevarustus (*personal protective equipment* – PPE) on vajalik kohaseks tervishoiutöötajate kaitseks sekundaarse saastumise eest. Isikukaitsevahendi tüübi valik sõltub täielikult olukorrast ja kasutaja väljaõppest. Keelualasse sisenemiseks nõutakse kõrgemat kaitsetaset kui meditsiinitöötajatel, kes annavad enamasti abi dekontamineeritud ehk puhastatud kannatanutele.

Kaitsetasemed tööks ohtlike ainetega

Tööks sobilik isikukaitsevahendite valik oleneb ohust, olemasolevatest isikukaitsevahenditest, töö iseloomust ja kasutaja väljaõppest.

Isikukaitsevahendite valikul tuleb leida vajalik naha- ja hingamisteede kaitse.

A-tase on maksimaalne kaitsetase ning seda kasutavad enamasti ainult päästetöötajad ning teised, kes töötavad kõrge toksilise kontsentratsiooniga aladel, nn punasel alal. See koosneb hermeetiliselt suletavast keemiakaitseülikonnast, mille alla käib suruõhuhingamisaparaat (SCBA), topelt keemiakaitsekinnastest ning keemiakindlatest saabastest. A-taseme keemiakaitseülikonda saab kasutada üksnes suruõhuhingamisaparaadiga või kui ülikonna ehitus seda võimaldab, siis koos ülikonna alla õhku andva ülerõhusüsteemiga.

B-tase koosneb samuti keemiakaitseülikonnast ja suruõhuhingamisaparaadist. Samas on võimalik seda ülikonda kasutada ka gaasimaski või ülerõhustatud gaasimaskiga (vt joonis 14.2, keskmine inimene pildil). B-tase tagab kõrge naha kaitsetaseme ja hingamisteede kaitse sõltub vahendist, mida kasutatakse.

C-taset kasutatakse väiksema õhusaaste või naha saastumisohu korral. C-taseme nahakaitse tagab mõningase kaitse ohtlike ainete, viiruste ja radioloogilise tolmu eest, aga kuna ülikond ei ole ülerõhustatud, siis pole see kaitse nii kõrge kui A- või B- taseme puhul. Samuti sõltub kaitse tõhusus materjalist, millest keemiakaitseriietus valmistatud on. C-taseme ülikondadeks võivad olla pritsme- või tolmuaitseülikonnad ja neid kasutatakse koos gaasimaski või respiraatoriga (joonisel 14.2 vasakpoolne inimene kannab tolmuaitseülikonda ja parempoolne pritsmekaitseülikonda).

D-taseme kaitset kasutatakse, kui keemiline oht on väike. See koosneb nahakaitseks tavatööriietusest ja seda võib kasutada ilma respiratoorse kaitseta või koos respiraatoriga.

Töötajad, kes teevad tööd mürgiste ja sööbivate ainetega (HAZMAT), vajavad A-taseme kaitset, mis on väga kallis, kohmakas ning nõuab spetsiaalset koolitust. Tüüpiline A-taseme keemiakaitseülikond maksab mõni tuhat dollarit ning seda peab kasutamiste vahel puhastama ja testima. Kätesavus kaitsekindades on halb, ülikonnas töötades on väga kuum, mis limiteerib nende kandmisega.

Kiirabi kasutab dekontaminatsioonialas ja transpordil tavaliselt B- või C-taseme kaitset. Tegevus toimub väljaspool punast ala, kus keskkonnanõuaste on väiksem. Patsiendi peal ei tohi esineda sellist keemilise aine kogust, mis kujutab endast füüsilist ohtu (nt tule- või plahvatusoht). Kiirabi peab olema adekvaatselt kaitstud ajal, mil nad tegelevad saastunud patsientidega. Tavaline nõutud aste on C- või B-tase.

Kaitseülikonnad ja -kindad

Meditiiniliseks rakenduseks on olemas odavamad ning ühekordsed kaitseülikonnad mitmekihilise polümeerkattega. Sellest palju kallimaid ülikondi kasutatakse HIV- või teiste nakkushaigete kirurgias. Üldine väärtus on, et Tyvek-ülikonnad, mis on väga odavad ning vabalt saadavad haiglates ja laborites, on kõlblikud ka dekontamineerimisasal töötamiseks. Tavaliste haiglates kasutatavate ülikondade materjal ei anna keemilise aine vastu kaitset ning enamik kemikaale läbivad selle praktiliselt kohe, kuigi see sobib tööks tolmu, radioaktiivse tolmu ja bioloogilise saaste keskkonnas. Need ülikonnad on soovitatavad koolitamiseks ning neid ei tohiks kasutada söövitavate, oksüdeerivate ja mürgiste ainete puhul.

Tuleb silmas pidada kaitsekinnaste materjali, sest käed on kõige rohkem patsiendiga kontaktis. Kahjuks ei ole ükski kindamaterjal sobiv kaitsmaks kõikide kemikaalide eest. Enamik ohtlike ainetega kokkupuutuvaid töötajaid kasutavad erinevast materjalist kindaid. Ideaalne kombinatsioon oleks nitril Vitoniga, kuigi need on rohmakad ning piiravad käteosavust. Kuna patsiendid tuleb pesta kohe suure hulga veega, on otsene kontakt saasteainega üldiselt väike. Tüüpilised latekskindad, mida kasutatakse haiglates, pakuvad minimaalset kaitset. Nitrilil on palju parem keemiline kaitsevõime kui lateksil, ta on saadaval ka õhukese, veniva, ühekordselt kasutatavana, mis annab kätele rohkem liikumisvabadust. See on praegu parim kindamaterjal kasutamiseks keemiliselt saastunud patsientide abistamisel.

Aldehüüdid, halogeensed süsivesikud, ketoonid, aromaatsed süsivesinikud, nitro-orgaanilised ühendid ja süsinikdisulfiidid imuvad kiirelt läbi nitrili. Kahjuks kuulub enamik kemikaale just nendesse klassidesse. Nendega kokku puutudes tuleks kasutada paksemat pealiskinnast, soovitatavalt Vitonist tehtud, kuniks patsient on osaliseltki dekontamineeritud. Enamikku keemilisest saastest saab eemaldada lihtsalt riiete äravõtmisega. Kuna pole tõenäoline kokku puutuda suure hulga saasteainega, näiteks patsiendi riiete eemaldamise ajal, peaks nitrilkindastest piisama.

Kuna jalad on pidevas kontaktis saastunud veega patsiendi dekontamineerimisel, tuleks kanda (kummi)saapaid. Saapad pakuvad ka libisemisevastast kaitset märjal pinnal. Vältida tuleks nahk- ning riidest jalanõusid, kuna need materjalid võivad endasse saastet imada ning neid on pärast seda praktiliselt võimatu puhastada.

Hingamisteede kaudu kokkupuude ohtlike kemikaalide aurudega on tervishoiutöötajale lisarisk. Vähene kogus saasteainet patsiendi nahapinnalt pärast riiete eemaldamist ei tekita veel auru toksilist kontsentratsiooni. Hingamisteede kaitse on esmatähtis, töötades suletud alal, nagu nt transpordimasinatel ja meditsiinipunktides. Kuigi toksilist suitsu ja auru inhalatsiooni on võimalik vältida, nõuab see tõhusaks kaitseks siiski mõningast planeerimist ning koolitamist.

Hingamisteede kaitsevahendid

Hingamisteede kaitseks on kiirabitöötajatel üldjuhul kasutada respiraator või gaasimask koos filtriga. Päästetöötajad saavad neile kahele lisaks kasutada ka suruõhuhingamisaparaate, mida testitakse kord aastas, mille tööaeg on piiratud õhutagavaraga balloonis ning mille kasutamine nõuab eriväljaõpet.

Õhku puhastavad *cartridge*-filtriga gaasimaskid lasevad kandjal sisse hingata välisõhku läbi filtri, mis on täidetud keemilisi aine siduva absorbeeriva ainega. Gaasimaskid on odavamad kui suruõhuhingamisaparaadid, kaasas kantavad, kerged kasutada ning hoiustada. Kuid sellel leidub ka vigu. Iga keemilise aine korral tuleb kasutada vastavat filtrit. Erinevad filtrid kaitsevad orgaaniliste aurude, happegaaside, kloori, ammoniaagi ja metüülamiini eest. Sorbendil esineb ka läbimurde fenomen, kemikaalid võivad pikaajalisel kasutamisel sorbendist mööda lipsata ning kasutajat kahjustada. Saadaval on kompleksfiltrid, mis on mõeldud kaitsma erinevate ainete eest korraga. Neil filtritel on samas lühem läbimurdeperiood. Filtrite piiratud absorbeerimisvõime vähendab kassettrespiraatorite pikaajalist kasutamist suurte kontsentratsioonide juures. Neid kasutatakse patsientide dekontaminatsioonil.

Gaasimaski hermeetilisus sõltub suuresti näoga kontaktis olevast tihendist, neid ei saa kasutada karvase näo puhul ning nad eeldavad väga head sobivust näo kujuga. Kuna sissehingamine on kasutajale filtri tõttu küllaltki suur töö, nõuab selle kasutamine väljaõpet ning oskust seda korrektselt näole asetada. Gaasimaskid on küllaltki universaalsed lühiajalisel kasutamisel. Personal, kellelt eeldatakse selle kasutamist, peab olema koolitatud neid õigesti kasutama. Töötajate hulgas peab olema keegi, kes otsustab, mis tüüpi filtrit tuleb kasutada. Gaasimaskid on ideaalsed kasutamiseks dekontamineerimisel väljaspool haiglat.

Ületamaks õhku filtreerivate gaasimaskide puudujääke, loodi aku toimel töötavad ja gaasimaske ülerõhustavad seadmed. Need kasutavad õhu sisseimamiseks aku jõudu, imedes selle läbi filtrite ning paisates siis selle gaasimaski alla. Nende kasutamine ei eelda nii hermeetilist paigutamist näole ning neid võib kanda ka karvase näoga isik. Ülerõhustamiseseadmega gaasimask ei nõua kasutajalt sissehingamisel pingutust, sissehingatav õhk on jahedam ning seade tekitab vähem ärevust ega nõua nii palju individuaalset koolitamist. Siiski töötavad need seadmed õhu filtreerimise põhimõttel ja filtrid peavad sobima töökeskkonnas oleva auruga. Kasutamist tuleb limi-

teerida filtrite läbilaskvuse ning aku kestvuse tõttu. Kuna seadmega kaasas olev gaasimask on läbipaistva ekraaniga, siis annab see kannatanutega parema silmside. Need on arvatavasti kõige lihtsamad ja universaalsemad õhku-puhastavatest vahenditest, mida kasutatakse haiglates patsientide dekontaminatsioonil.



Joonis 14.2. Vasakult paremale:

C-taseme tolmukaitseülikond koos respiraatori (FFP 3) ja kaitseprillidega,

B-taseme keemiakaitseülikond koos ülerõhustatud gaasimaskiga ja

C-taseme pritsmekaitseülikond koos gaasimaskiga

Enamikul juhtudel rahuldab hingamisteede kaitse vajaduse respiraator, mis katab nina ja suu. Kasutades respiraatorit, peab kasutama ka kaitseprille (vt joonisel 14.2 vasakpoolne inimene), et kaitsta silmi pritsmete eest. Sel juhul on silmad ikkagi avatud aurudele, mis võivad olla ärritavad või toksilised. Respiraatori valikul peab silmas pidama respiraatori filtreerimisindeksit.

Ohtlike viiruste keskkonnas töötades peaks respiraatori filtreerimisindeks olema N95 või kõrgem, bakterite ja saastunud tolmu keskkonnas piisab madalama tihedusega respiraatorist.

USA standardid respiraatoritele

N95-N99 filtreerib numbriga näidatud protsendi (95% ja 99%) õhus leiduvatest osakestest. Ei ole vastupidav õlises keskkonnas.

P95-P100 on sama, aga vastupidav ka õlises keskkonnas.

Euroopa standardi EN149 tähised

FFP1 – filtreerib suuri mehaanilisi osakesi (tolm).

FFP2 – vastab USA standardile N95.

FFP3 – vastab USA standardile N99.

Olenemata respiraatorist, peab selle kasutamist enne harjutama.

- Respiraator tuleb kohe vahetada, kui see saastub vere või muu keha-vedelikuga.
- Respiraator ei kaitse õli põhjal tehtud aerosoolide, gaaside või lahustiaurude eest. Respiraator ei kaitse hapnikupuuduse eest.

Lahkuge kohe piirkonnast, kui respiraatoriga töötades

- muutub hingamine raskeks,
- tunnete peapööritust või hirmu.

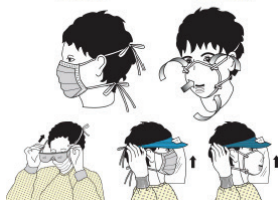
Radioaktiivsete ainetega saastunud kannatanute dekontaminatsiooniks soovituslik isikukaitsevarustus koosneb enamasti filtriga gaasimaskist ja tolmutkaitseülikonnast või kirurgilisest kitlist, et kaitsta tervishoiutöötajaid radioaktiivsete tolmuosakeste eest. See isikukaitsevarustus ei ole mõeldud kaitsmaks vedelate või aurustunud kemikaalide eest. Keemiakaitseks ette nähtud kaitseriietus (nt pritsmekaitseülikond) on rohkem kui piisav töötamiseks ka radiatsiooni saanud patsientidega. **Segaduse vältimiseks ning lihtsama protokolliga tarbeks oleks soovitatav kasutada üht tüüpi isikukaitsevahendit.** See võib olla küll kallim ning tõhusam kui radiatsiooni korral vaja, kuid seda saab kasutada kõikides ohtlike ainetega seotud olukordades.

ISIKUKAITSEVAHENDITE (IKV) RIIETUMISE JA RIIETE EEMALDAMISE REEGLID



1. KITTEL

Kata kitliga kogu keha kaelast põlvedeni ja käed randmeteni. Sulge kittel seljal kaelal ja vöökohal.

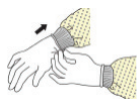


2. MASK VÕI RESPIRAATOR

Maskil kinnita paelad pea keskel ja kaelal, fikseeri elastne kinnitus nina kohal, vormi mask vastu nägu ja lõua alla, kontrolli respiraatorit.

3. KAITSEPRILLID VÕI VISIIR

Pane prillid/visiir ette ja kohenda parajaks.

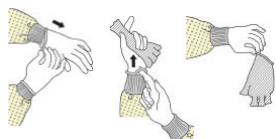


4. KINDAD

Kinnas peab katma kaitsekombinesooni randmeosa.

- Ära katsu nägu!
- Ära puuduta mittevajalikke asju!
- Vaheta kindad, kui need on katki või tugevalt saastunud.
- Desinfitseeri käsi!

RESPIRAATOR EEMALDA VIIMASENA PÄRAST MUU RIIETUSE EEMALDAMIST.



1. KINDAD

Kindad on väljastpoolt saastunud. Eemalda kinnas teise käe kinnastatud käega, tõmba kinnas pahempidi ära. Hoiu seda kinnastatud käes. Pista kindata sõrm kinda ja randme vahele ja tõmba teine kinnas pahempidi teise kinda peale. Viska kindad konteinerisse.



2. KAITSEPRILLID VÕI VISIIR

Prillid on väljastpoolt saastunud. Äravõtmiseks hoiu sangadest.



3. KITTEL

Kaitseriietus on väljastpoolt saastunud. Ava kinnitused ja katsu ainult seestpoolt. Tõmba pahempidi seljast ära ja pane konteinerisse.



4. MASK VÕI RESPIRAATOR

Respiraator on eestpoolt saastunud. ÄRA KATSU! Äravõtmiseks hoiu tagumistest kinnitustest.

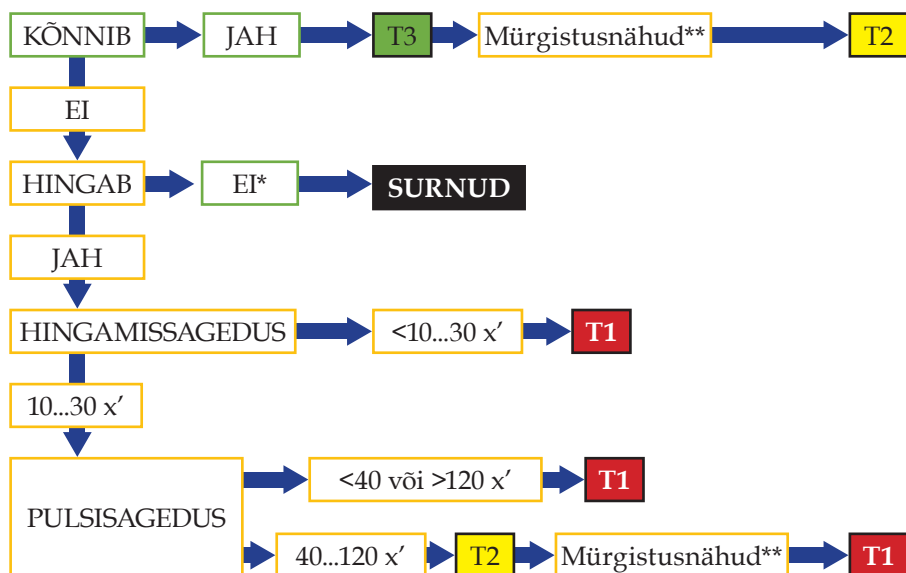
PESE KÄED!

14.4. KBRT-triaaž

Triaaži töövahendina kasutatakse spetsiaalselt loodud kaarti, mis saadab igat patsienti. Suure hulga kannatanutega sündmusel lihtsate lahenduste, näiteks värviliste käevõrude või värviliste lintide kasutamine kiirendab protseduuri. Dekontaminatsiooni staatuse näitamiseks sobivad samad lahendused (üks värv näitamaks triaaži astet, teine värv näitamaks dekontaminatsiooni staatust).

Paljude kannatanutega (MIMMS) KBRT-sündmusel tehakse esmane triaaž tavaliselt pärast kannatanute dekontamineerimist kollase ja rohelise tsooni piiril. Erandkorras võib triaaži teha ka enne dekontamineerimist. Selleks tuleb kasutusele võtta vajaliku tasemega isikukaitsevarustus (vt punkt 14.3).

Dekontaminatsioonijärgne esmane triaaž ehk sõelumine



* Pärast hingamisteede avamist

** Mürgistusnähud:

- keemilised: tsüanoos, süljevoolus, kooma, krambid, lihastõmbused, söövitused üle 3%
- bioloogilised: palavik üle 39 °C, purpurlööve
- radionukleaarsed: saadud doos üle 0,5 Gy, oksendamine või kõhulahtisus, naha erüteem

Tabel 14.2. Dekontaminatsioonijärgne teise triaaz ehk sortimine

Hingamissagedus (×/min)	10...29	4
	> 30	2
	> 30 + tsüanoos	0
	< 9	0
	Ei hinga	T1/edasilükatud (sinine)
Pulsisagedus (×/min)	60...100	4
	40...59	2
	< 40	0
	> 120	0
	Südameseiskus	Surnud
GKS	13...15	4
	9...12	3
	6...8	2
	4...5	1
	3 või krambid	0
Fastsikulatsioonid	Ei ole	4
	Lokaalsed/vahelduvad	2
	Üldised/kestvad	0
	Jäikus	0
Bioloogiline mürgistus	Mõni neist: palavik 39 °C või rohkem, purpurlööve, arenev paralüüs, nägemishäired	-2
Radioloogiline saaste	Mõni neist: oksendamine, kõhulahtisus, naha erüteem, doos > 2 Sv	-2
		Kategooria
Punktid kokku	20	T3
	18...19	T2
	0...17	T1

14.5. Dekontaminatsioon

Dekontaminatsioon ehk saasteärastus on protsess, millega neutraliseeritakse või eemaldatakse ohtlikud ained inimestelt või varustuselt. Kemikaalide eemaldamine nahalt on tähtis kahel põhjusel:

- vältimaks edasist imendumist ning sellele järgnevat toksilisust, kuna paljud ühendid lõhuvad naha terviklikkuse ning moonduvad imendumise järel süsteemseteks toksiinideks;
- vältimaks teiste inimeste või varustuse saastumist ühenditega, mis on patsiendi nahal või riidel (ristsaastumine).

Dekontaminatsiooni protseduuri tüüp sõltub situatsioonist. Kõiki riideid eemaldades eemaldub ka enamik saasteainetest, suurem osa puhastamisest saab tehtud suure hulga veega lahjendamisel. Vahel on vaja kasutada mõõduka tugevusega seepe, et eemaldada õli või rasvaseid aineid.

Sündmuse juhi esmaülesandeks peaks olema tagada saabuvate jõudude, kannatanute ja laiema üldsuse ohutus. See hõlmab kuuma tsooni ehk ohuala rajamist, kus on suurenenud risk otseselt kokku puutuda keemilise ainega. Sellepärast hindavad ohutust väljaõppinud spetsiaalses varustuses päästjad, kes kannavad hermeetilist keemiakaitseriietust ning suruõhuhingamisaparaati (SCBA).

Päästjad toovad kannatanud kontaminatsiooni/saastuse vähendamiseks dekontaminatsiooni- ehk saasteärastusalasse, kus tehakse dekontaminatsioon. Selles tsoonis on risk puutuda kokku kemikaalidega, mis pärinevad saastunud kannatanutelt ning aparatuurist. Seega peavad töötajad (kiirabi sealhulgas) selles tsoonis kandma veekindlat isikukaitsevahendit, näiteks pritsmekaitseülikonda. Pärast dekontaminatsiooni sisenevad kannatanud külma tsooni ehk piiratud alasse, kus toimub patsientide stabiliseerimine enne transporti haiglatesse. Juhtgrupp kui ka kõik meditsiinilised üksused ning dekontaminatsioonipunktid rajatakse alati ülestuult ning kõrgemale pinnale, et vältida teenindava personali saastumist.

Peab ära märkima, et iga sündmuse (õnnetusliku või terroristliku) korral võivad iseliikuvad patsiendid omal algatusel minna lähimasse haiglasse ja seeläbi tekitada olukorra, kus kontroll sündmuse ja reageerijate (inimeste kui ka asutuste) üle on parajaks katsumuseks ja on oht, et haiglad saastuvad.

Tavaline dekontaminatsiooni protseduur

Saastunud inimeste dekontaminatsioon on põhimõtteliselt samasugune kõikide ohtlike ainete puhul, nii juhuslike kui ka terrorismisündmuste korral.

Inimesed ei taju kokkupuudet bioloogiliste ainetega ning seetõttu avastatakse saastumine alles siis, kui saastumise kliinilise sündroomi pilt on pärast inkubatsiooniaega välja kujunenud. Sel juhul ei pea patsiendid raviasutustes dekontaminatsiooni läbima. Teatud juhtudel, kus on teada bioohu võimalus, võib osutada vajalikuks dekontamineerida inimesi bioloogiliste ainete vastu (nt ümbrikus saadetud pulber).

Tuginedes konkreetse sündmuse iseloomule ning asjakohastele ohuhinnangutele, peab meditsiinipersonal otsustama dekontaminatsiooni vajalikkuse ja parima viisi üle ning siis ilma liigse viivitusega asuma tegutsema.

Kõik patsiendid, kes on saasteainetega kokku puutunud kas tahtliku või tahtmatu õnnetuse tõttu, peaksid läbima dekontaminatsiooni enne, kui nad sisenevad teistesse asutustesse (EMO või teised raviasutused), säästmaks

- haiglapersonali,
- haigla keskkonda,
- teisi patsiente haiglas.

Dekontaminatsioon on osa nende saastumise ravist ja selle eesmärk on peatada saastuse levik.

Dekontaminatsiooniala peaks olema võimalusel rajatud varem, kui ei ole, siis tuleb see luua erakorraliselt, kuid see peab ühelt poolt pakkuma privaatsust, teiselt poolt aga ligipääsu jooksvale veele. Erilahendid on olemas nii mobiilsete kui ka statsionaarsete meditsiiniliste üksuste jaoks haiglates.

Kõige tähtsam dekontaminatsiooni tegevus on, et bioloogilise, keemilise või radioloogilise ainega kokku puutunud patsiendid peaksid olema korralikult ja kiiresti lahti riidetatud. Saavutamaks seda kiirelt ja samas ka leebelt, peaksid esmareageerijad kaaluma kõndivate ja mitte kõndivate patsientide eraldamist gruppidesse, seejärel teeb tervishoiutöötaja triaazisüsteemi kohaselt neile triaazi eraldi enne dekontamineerimist.

Kõndivate patsientide dekontamineerimine

Lähemat kaalumist vajavad kõndivate patsientide aspektid.

- Taga selged juhised ja määra mõni tervishoiutöötaja, kes oleks ülevaataja rollis terve protsessi ajal. Eriti kui tegemist on mitme kannatanuga.
- Taga privaatsus lahtiriietumiseks.
- Sugude eraldamine on vajalik, eriti kui inimesed on eri uskumustega.
- Ära lahuta perekonda, vältimaks liigset ärevust.
- Seebi pealekandmine ning mahapesemine peaks aega võtma vähemalt 5–10 minutit.
- Anna dekontamineeritud ehk puhastele patsientidele vahetusriided.
- Märjista eraldamiseks puhast patsienti (värviline käepael, triaazikaart, silt jne).

Põhilised võtted inimeste dekontamineerimisel

- Eemalda ettevaatlikult riided.

NB! Mittekõndivatel patsientidel peab riided seljast ära lõikama.

- Pane riided topeltkilekottidesse ning sulge õhukindlalt. Neid kotte peab käitlema protseduurireeglite või eksperdi juhiste järgi.
- Eemalda ehted, prillid/kontaktläätsed. Ehted ning prillid tuleb panna topeltkottidesse, sulgeda ning dekontamineerida alles teises faasis. Kui prille on hetkel väga vaja, peab neid väga hoolsalt dekontamineerima, et need inimesele tagasi anda. Kontaktläätsed tuleb ära visata.
- Nahka tuleb pesta põhjalikult. Enamikul juhtudel piisab seebi ja sooja veega pesemisest.
- Veetemperatuur peab olema sama nagu inimese kehatemperatuur, et vältida hüpotermiat või liigset nahasisest tsirkulatsiooni, mis mõnel juhul võib kiirendada aine imendumist läbi naha organismi.
- Seebi ja sooja vee asemel soovitab osa eksperte aga erineva kangusega hüpokloriidseid lahuseid. Eelistatakse siiski 0,1% kangust, et vältida liigseid naha ja limaskestade ärritusi.

NB! Nahavoldid, murdekohad (kaenla- ja rinnaalused) tuleb põhjalikult pesta ning loputada.

NB! Loputa silmi tavalise füsioloogilise lahusega (0,9% NaCl), vältimaks nende liigset ärritamist, kontrolli sarvkesta vigastuste olemasolu.

NB! Loputa lahtised haavad läbi tavalise füsioloogilise lahusega (0,9% NaCl).

Mittekõndivate patsientide dekontamineerimine

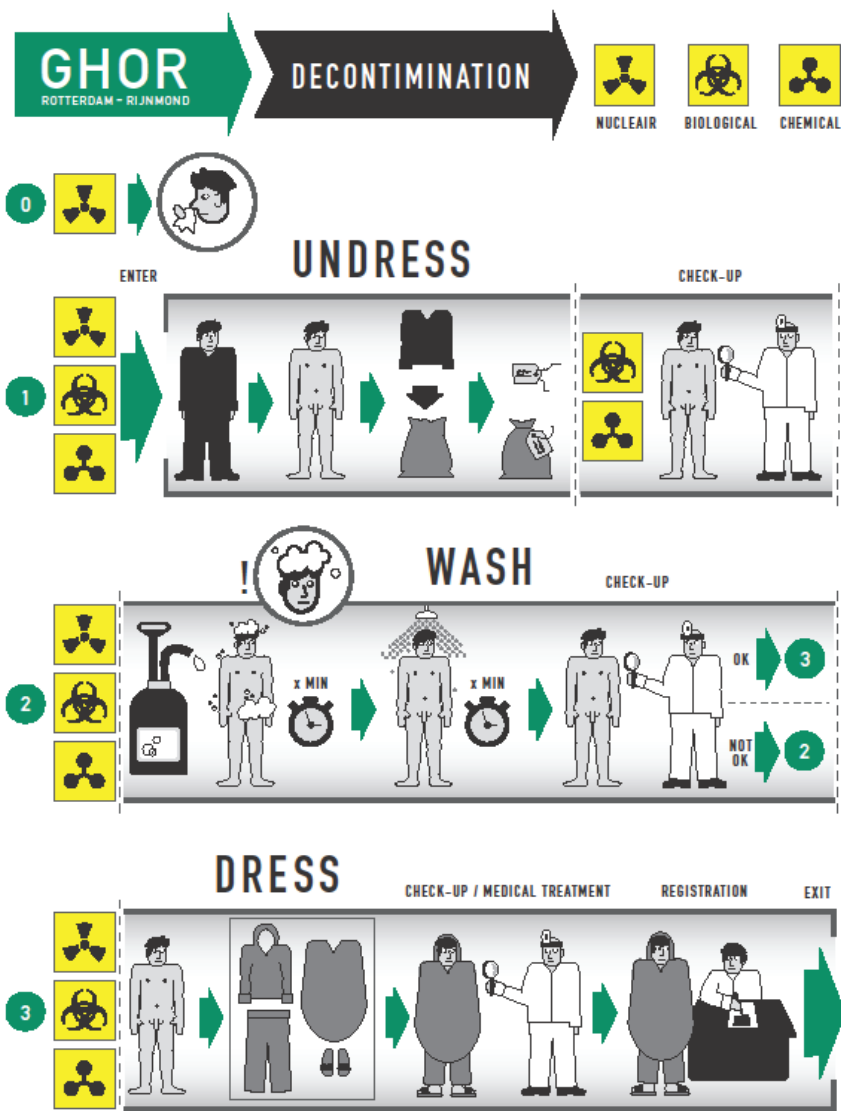
Tervishoiutöötajad peavad neid patsiente dekontamineerima või abistama nende dekontaminatsiooni kõndivatest eraldi, täites põhimõtteliselt sama protseduuri lamajate või raamilolijate puhul nagu enne esitatud kõndivate patsientide kohta. Eritähelepanu tuleks pöörata lahtistele haavadele, mida peab korduvalt läbi pesema 0,9% NaCl-lahusega.

Eritingimused dekontaminatsiooni protsessis

- Riiete eemaldamine patsientidel, kes on kokku puutunud gaasidega, on enamasti piisav dekontaminatsioon. Välja arvatud juhul, kui on kokku puutunud närvigaasidega.
- Eemalda nahalt algul kõik tahked osakesed (tolm, suuremad tükid) kuiva esemega pühkides, siis loputa/pese veega.
- Kannatanutel, kes on kokku puutunud bioloogiliste ainetega, tuleks riided eemaldada väga ettevaatlikult, et mitte tekitada aerosooli. Seda võib teha jooksva vee all.
- Dekontaminatsioon elavhõbeda korral:
 - elavhõbe on väga toksiline ning kergesti lenduv. Isegi kodus kasutatav elavhõbedatermomeeter sisaldab ohtlikul määral elavhõbedat;
 - riided tuleb ära võtta äärmiselt ettevaatlikult, vältimaks kannatanul või abistajatel elavhõbedat sisse hingata.
- Radioaktiivse aine dekontaminatsioon (tolm/osakesed):
 - vaja läheb kiirgusmõõtevahendit, et määrata puhtuse astet.
- Keemiapäästekomandodel või EM-osakondadel on olemas keemiliste ühendite tuvastamiseks vajalikud vahendid.
- Dekontaminatsiooni reovesi on mõnel puhul ohtlik ning selle ladustamist ja likvideerimist tuleks käsitleda reguleeritud korra järgi. Mõne sündmuse korral aga ohtlikku reovett eriti ei teki, seega peab osa eksperte piisavaks selle likvideerimist üldkanalisatsiooni võrgustikku.



*Joonis 14.3. Dekontamineerimisliin õppusel.
Vasakul lahtiriietumine, keskel pesu ja paremal meditsiinitelk*



Joonis 14.4. Hollandi dekontaminatsiooni piktogrammiline juhis kannatanule

14.6. KBRT-kannatanute ravi sündmuskohal

Kannatanute ravi järgib <c>ABCDE põhimõtteid koos mõningate muudatustega.

Tabel. 14.3. Kannatanute käsitlemise algoritm KBRT-sündmusel

<c>	<i>Catastrophic haemorrhage</i>	Katastroofiline verejooks
Aa	<i>Airway and antidotes</i>	Hingamisteed ja antidoodid
B	<i>Breathing and oxygen</i>	Hingamine ja hapnik
C	<i>Circulation</i>	Vereringe
Dd	<i>Disability and full decontamination</i>	Vigastus ja täielik dekontamineerimine
Evac	<i>Evacuation (and Exposure)</i>	Evakuatsioon (ja ekspositsioon)

Tabel 14.4. Toksiin ja sümptomid

Närvimürk	
Hingamissagedus	Oluliselt kiirenenud
Pupillid	Ahenenud
Nahk	Higine
Sekreetidid	Oluliselt suurenenud voolus
Muu	Fastsikulatsioon, krampid

MetHb	
Hingamissagedus	Kiirenenud
Pupillid	Normaalsed
Nahk	Tsüanootiline
Sekreetidid	Normaalne
Muu	Nn šokolaadiveri

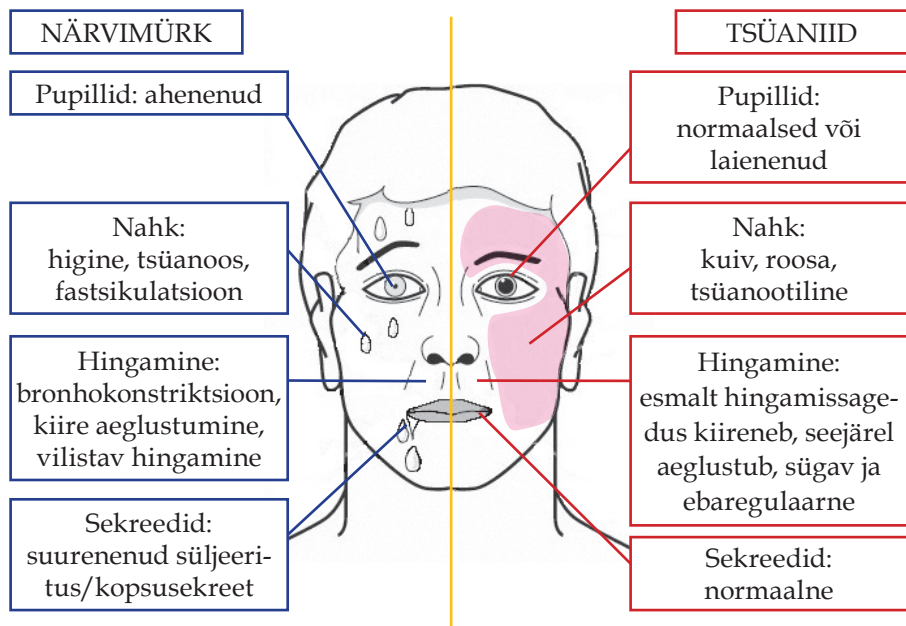
Tsüaniid/HS	
Hingamissagedus	Kiirenenud/aeglustunud
Pupillid	Normaalsed/laienenud
Nahk	Roosa/tsüanootiline
Sekreedid	Normaalne
Muu	Äkiline algus

Kopsumürgid	
Hingamissagedus	Oluliselt kiirenenud
Pupillid	Normaalsed/punased
Nahk	Tsüanootiline
Sekreedid	Suurenenud
Muu	–

Ville tekitavad/happed/alused	
Hingamissagedus	Kiirenenud
Pupillid	Normaalsed/punased
Nahk	Punane (hiline)
Sekreedid	Normaalne/suurenenud
Muu	Sinep (hiline)

Botuliin	
Hingamissagedus	Aeglustunud
Pupillid	Laienenud
Nahk	Kuiv
Sekreedid	Vool vähenenud
Muu	Alanev paralüüs

Opiaat	
Hingamissagedus	–
Pupillid	Ahenenud
Nahk	Normaalne
Sekreedid	Normaalne
Muu	–



Joonis 14.5. Mürgistuse tunnused

15. TRAUMA KÄSITLUS RASEDAL

Õpiväljundid

Peatüki omandamise järel

- tead raseda anatoomilisi ja füsioloogilisi iseärasusi ning neist lähtuvat trauma käsitlust,
- oskad rakendada <C>ABCDE-printsiipi raseda esmasel läbivaatusel,
- tunned trauma mehhanismist lähtuvaid võimalikke vigastusi rasedal ja loo(de)tel,
- tead raseda ja/või loote traumavigastuste ravivõimalusi ja uurimismetodite kasutusvõimalusi nii esmasel kui teisesel läbivaatusel,
- tunned raseda kannatanu opereerimise näidustuse eripärasid,
- oskad hinnata isoimmunisatsiooni võimalust ja immunoglobuliinravi vajadust rasedal,
- tunned raseda käsitlemiseks vajalikku varustust.

Haigusjuht

M	Kahe auto laupkokkupõrge, kõrvalistuja, autost vabastamine kestis 10 minutit
I	Turvavööst tingitud marrastus vasakul rindkerel ja alakõhul, parema sääreluu murd
S	HS 25 x/min, SpO ₂ õhuga 98%, fr 120 x/min, RR 100/60, teadvusel, adekvaatne, pupillid võrdsed
T	Lisahapnik maskiga 10 l/min, veenikanüül paremal küünarvarrel, infusioon 250 ml Ringeri laktaati, kaelakrae, paremal sääreluul lahas, vaakumgraanulmadrats

Raseduse ajal toimub naise organismis rohkelt füsioloogilisi ja anatoomilisi muutusi organite asetuses, suuruses ja toimimises. Need struktuursed muutused mõjutavad raseda traumapatsiendi läbivaatuse tulemusi, esitatavaid kaebusi ja füsioloogilisi parameetreid. Oluline on seada prioriteet kannatanu seisundi stabiliseerimisele, sest kõik, mis on hea rasedale, on kasuefektiga ka lootele.

Anatoomiliselt paikneb emakas kuni 12. rasedusnädalani väikeses vaagnas. 20. rasedusnädalaks ulatub emakapõhi naba kõrgusele ning 34. rasedusnädalaks alumiste roiete tasandile. Tavapäraselt laskub loote pea vaagnasse umbes kaks nädalat enne sündi. Emaka suurenemise tõttu on sooled üles lükatud ja paiknevad ülakõhus. Anatoomiliste muutuste tulemusel on trauma korral sooled vähem haavatavamad, kuid emakas ja loode on rohkem ohustatud. Küll aga võib läbiv trauma ülakõhus või rindkeres põhjustada soolte vigastuse. Peritoneaalse kõhukelme ärritus on vähem väljendunud, mistõttu kliiniline läbivaatus võib olla väheinformatiivne.

Esimesel trimestril asetseb emakas väikeses vaagnas ning loodet kaitsevad teda ümbritsevad luulised struktuurid. Teisel trimestril on emakas suurem, kuid loode on kaitstud ja liikuvam rohke lootevee tõttu. Trauma korral võib lootevesi rasedale põhjustada lootevee emboolia, mis omakorda soodustab dissemineeritud intravaskulaarse koagulopaatia teket. Kolmandal trimestril on emakas suurenenud ja õhukese seinaga. Loode on tavaliselt peaseisus ning pea asetseb vaagnas. Vaagnaluumurd võib lootel põhjustada koljuluude murru või muid intrakraniaalseid vigastusi. Emakas on sel ajal elastne, kuid platsenta mitte, mistõttu platsenta rebendi oht on suur. Platsentaarsed veresooned on raseduse ajal maksimaalselt dilateerunud ja oluliselt mõjutatud katehoolamiinide stimulatsioonist.

Hingamissüsteemi muutus avaldub hüperventilatsioonis seoses südame minutimahu suurenemisega ning PaCO_2 30 mmHg võib olla raseduse lõpus tavapärane. Seega võib PaCO_2 väärtustes 35...40 mmHg rasedal esineda hingamispuudulikkus. Pleuraadreen asetada pigem kõrgemale (III–IV roidevahemik) tavapärasest kohast ja ultraheli kontrolli all, sest diafragma on emaka suurenemise tõttu surutud kõrgele. Saturatsioon rasedal peab olema vähemalt 95% ning lisahapnik on sageli vajalik, sest loode on väga tundlik hüpoksiale.

Raseda veremahu langus hemorraagia tulemusel põhjustab olulise vaskulaarse resistentsuse tõusu ja platsenta perfusiooni häire ning loote hüpoksia, kuigi raseda elulised näitajad võivad olla normaalses väärtustes.

Vereplasma maht suureneb kogu raseduse ajal, saavutades maksimaalse taseme 34. rasedusnädalaks. Erütrotsüütide hulk suureneb vähem, mistõttu langeb hematokriti väärtus, 31...34% on normaalne väärtus raseduse lõpuks. Tervel rasedal ei avalda verekaotus 1000...1500 ml mingeid muutusi elulistes näitajates (vererõhk, pulsisagedus), küll aga avaldab mõju lootele ja põhjustab loote distressi.

Raseduse ajal muutub leukotsüütide hulk 150 000 /l kuni 250 000 /l sünnitusel. Hüübimisfaktorid ja seerumi fibrinogeen on kergelt tõusnud, protrombiini ja osaline tromboplastiini aeg on lühenenud, mistõttu on raseduse ajal tromboosi tekke risk suurem.

Alates 10. rasedusnädalast suureneb raseda südame minutimaht 1...1,5 l/min plasma mahu suurenemise ning emaka ja platsenta vaskulaarse resistentsuse languse arvelt. Samuti suureneb südame löögisagedus umbes 10...15 löögi võrra minutis.

Veresoonkonna vastupanu ja koormust südamele mõjutab alates teisest trimestrist raseda seliliasend, sest suurenenud emakas surub suurtele veresoontele ja tekib *vena cava* kompressioon. Emaka kompressioonist tingituna võib verevool väheneda 30% võrra. *Vena cava* kompressiooni ennetuseks tuleb rasedal seliliasendis tõsta parem külg laua või padjaga kuni 15 kraadi.

EKG-s võib ilmnedä südame elektrilise telje nihe vasemale umbes 15 kraadi ning võivad esineda ekstrasüstolid.

Eriti alates 12. rasedusnädalast on pikenenud mao tühjenemine, mistõttu on risk oksendamisele ja selle järgselt aspiratsioonile hingamisteedesse suurenenud. Mao tühjenemise aeglustumise põhjuseks on suurenenud emakas, mis takistab mehaaniliselt mao tühjendamist ja tõusnud progesterooni tase veres lõõgastab silelihaseid ning vähendab alumise söögitoru sulgurlihase funktsiooni efektiivsust.

Neerufunktsioon raseduse ajal muutub ja glomerulaarfiltratsioon suureneb tulenevalt minutimahu tõusust.

Seitsmenda raseduskuu lõpuks laieneb sümfüüsi ligament 4...8 mm ja sakroiliakaalliidused veidi vähem, selleks et loote pea mahuks väljutusteedest sünnituse ajal läbi.

Raseduse viimastel kuudel esineva eklampsia sümptomid võivad olla sarnased ajutraumaga, mistõttu võidakse vigastuse korral üle reageerida või vastupidi märkamata jätta.

Tõmptrauma

Üldjuhul kaitsevad emakas, platsenta ja lootevesi loodet otsese löögi eest. Marrastused ja hematoom (nt turvavöö jälgi) alakõhul võiksid panna mõtlema võimalikule emaka ja loote kahjustusele. Loote kahjustus tekib järsust rõhutõusust emakas ja platsenta vigastusest. Sõltuvalt turvavöö asetusest

võib tekkida põie ruptuur, platsenta- või emakarebend. Enneaegne sünnitus on üsna sage traumajärgne tüsistus. Uuringud on näidanud, et turvapadi ei tekita rasedatel spetsiifilisemaid vigastusi kui mitterasedatel. Laienenud veresooned emaka ümber võivad tõmprauma tagajärjel põhjustada retroperitoneaalaruumi hemorraagiat.

Läbiv trauma

Tulenevalt emaka suurenemisest on teised kõhuõõnes paiknevad organid läbivate vigastuste korral kaitstud. Küll aga on oluliselt sagedasemad emaka vigastused. Raseduse esimesel poolel on emakasein paks ja tihe ning kaitseb platsentat ja loodet vigastuste eest, vähendades terava eseme sattumist kõhuõõnde ja kõhukelme vigastust. Emakat läbiv vigastus võib olla eluohtlik nii emale kui ka lootele.

Loote ellujäämine on seotud raseda vigastuste raskusastmega. Rase patsient vajab väga põhjalikku läbivaatust nii trauma- kui ka sünnitusabi meeskonna poolt.

***NB!** Raseda traumapatsiendi käsitus kulgeb tavapärase <c>ABCDE algoritmi järgi, kusjuures esmatähtis on raseda seisund ja alles seejärel loote seisund.*

Esmane ja teisene läbivaatus

<c> – katastroofiline väline verejooks

Verejooksu sulgemiseks kasuta žgutti, tamponeerivaid sidemeid, toopilisi hemostaatilisi pulbreid või sidemeid.

A – hingamisteed

Rase nagu kõik traumapatsiendid on ohustatud maosisu aspiratsioonist seoses sekundaarselt aeglustunud mao tühjenemisega. Aspiratsioonpneumoonia on raseduse korral raskema kuluga happelise maosisu tõttu. Rasedal traumapatsiendil kaaluda võimalikult varakult definitiivse hingamistee rajamist (intubatsioon). Lisaks arvestada, et raseduse viimastel kuudel on normaalne PaCO₂ 30 mmHg.

B – ventilatsioon

Ventilatsiooni ja rindkeretraumaga seotud eluohtlike seisundite käsitus kulgeb vastavalt vigastusele. Seejuures tuleb arvestada, et pleuradreen paigaldada pigem kõrgemale, et välistada teiste organite vigastamist.

C – vereringe

Oluline on tagada normovoleemia ja ennetada hüpovoleemia teket. Lisaks vältida alumise õõnesveeni kompressiooni, mis vähendab oluliselt raseda südame minutimahtu. Selleks asetada raseda parema tuhara alla padi või tõsta kogu paremat külge 15...30 kraadi või 10...15 cm või liigutada emakat manuaalselt vasakule poole. Hüpovoleemiale viitavad sümptomid (tahhükardia ja vererõhu langus) avalduvad hiljem, sest plasmamaht on oluliselt suurenenud. Vajalik on infusioonravi kristalloidiga ja varakult vereasendus erütrotsüütide suspensiooniga. Hüpovoleemia halvendab oluliselt ka loote verevarustust. Vasopressoorsed ravimid on raseduse korral viimane valik, põhjustades emaka ja platsentaarvoolu vähenemist ning seeläbi loote hüpoksia. Tupeveritsuse, emaka kontraktsioonide, hüperreaktiivsuse või toonuse muutusel on suur tõenäosus platsenta ruptuurile. Emakaõõne ja kõhuõõne UH-uuring on siinkohal informatiivne, kuid mitte absoluutne, KT-uuring võiks olla parema diagnostilise väärtusega. Raseduse hilises järgus tuleb sobiva sümptomaatika korral alati kahtlustada emakasisest verejooksu.

Preeklampsia ja eklampsia võivad viia vedeliku ülekoormuseni – kahtlustades nende olemasolu, tuleb jälgida infusioonravi ajal vedeliku ülekoormusele viitavaid sümptomeid (kopsuturse, perifeersed tursed). Lootetoonide hindamine teha esimesel võimalusel, kui raseda seisund on stabiliseeritud.

D – neuroloogiline defitsiit

Käsitlus on sama mis tavalistel traumapatsientidel, kuid võib olla ebaselge preeklampsia korral.

E – ekspositsioon, keskkond ja jäsemed

Käsitlus on samasugune nagu tavalistel patsientidel.

NB! Raseda minimaalsete eluliste näitajate kõrvalekallete korral võib loode olla juba olulises distressis.

Radioloogilised uuringud on näidustatud sõltumata kiirguse teoreetilisest kahjustavast toimest lootele vastavalt trauma mehhanismile ja raseda seisundile.

Lisaks tavapärasele FAST-uuringule võimaldab UH-uuring hinnata loote südametööd ja selle sagedust ning teha kindlaks üksik- või mitmikraseduse ja loo(de)te asendi. Vaadata platsenta asendit, otsida verejooksu hematoomi. UH-uuring võimaldab hinnata lootevee kogust ning tuvastada loote ebanormaalse asendi või emakarebendi.

KT-uuring on näidustatud raske trauma korral, kui on kahtlus intraabdominaalsete organite, lülisamba- või peavigastusele. Kiirguskoormus trauma KT korral on 25 mGy, kuid ohutu kiirgusdoos lootele on kuni 50 mGy.

Teisene läbivaatus

Teisese läbivaatuse käigus tuleb lähtuda samadest põhimõtetest nagu mitteraseda traumapatsiendi puhul.

AMPLE abil täpsustada raseduse suurus (gestatsiooninädal) ning rasedusaegsete probleemide esinemine (hüpertensioon, veritsus).

Perineumi vaatlus ja hindamine, vaginaalse pH määramine: kui pH on üle 4,5, siis on tegemist lootevee lekkega ja ruptureerunud korioamnioni membraaniga. Emakakaela lamene mine ja suudme avanemine võivad viidata võimalikule enneaegsele sünnitegevusele. Viimase trimestri ajal veritsus tupest viitab platsenta ruptuuri ohule ning seetõttu on vaginaalne läbivaatus vajalik kõigile traumaga rasedatele. Korduvatest läbivaatustest tuleb hoiduda suure infektsiooniriski tõttu. Erakorralise keisrilõike näidustuse korral tuleb konsulteerida kogenud günekoloogiga.

Hinnata reesust ja reesusnegatiivsele rasedale on vaja trauma järel manustada reesusimmuunoglobuliini 72 tunni jooksul olenemata vigastusest.

16. TRAUMA KÄSITLUS LAPSEL

Õpiväljundid

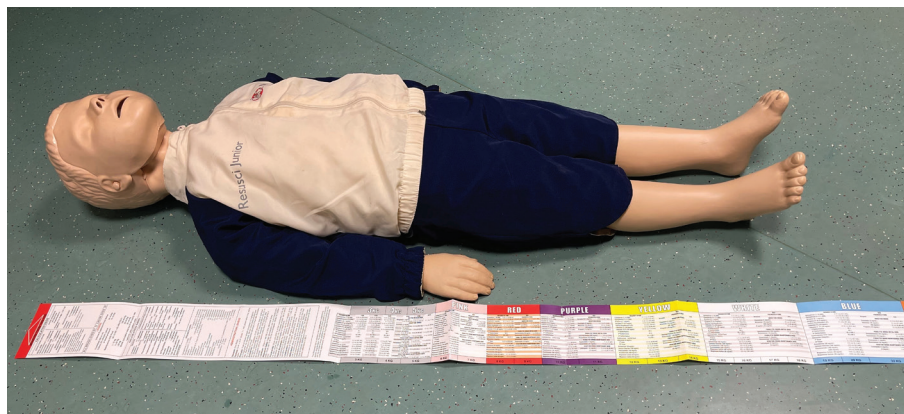
Pärast peatüki lugemist

- tead, kuidas käsitleda traumaga last <c>ABCDE algoritmi alusel,
- tead lapse olulisi anatoomilisi ja füsioloogilisi iseärasusi ning nende mõju traumaga lapse käsitlusel,
- organsüsteemide käsitlusel oskad valida lapse vanusele vastava suurusega varustuse ja ravimikoguse.

Arenenud riikides on trauma kõige sagedasem laste surmapõhjus. Enamasti saavad lapsed vigastusi liiklusõnnetustes ja kõrgusest kukkumise tõttu. Tänu tõhusale ennetustööle ja tervishoiusüsteemis abiandmisvõimaluste paranemisele on laste suremus traumade tagajärjel viimastel aastakümnetel mitu korda vähenenud. Statistikaameti andmetel suri Eestis 2010. aastal trauma tagajärjel 160 ja 2000. aastal 120 last. 2022. aastal oli surmapõhjuseks õnnetus või mürgistus 81 lapsel (kuni 19-aastased), 2021. aastal oli vastav arv 61 ja 2020. aastal 74. Sellele positiivsele suundumusele vaatamata peab jätkuma tervishoiusüsteemi parandamine, et traumasurmade arvu veelgi vähendada.

Traumaga lapse ravi on igale tervishoiutöötajale keeruline ülesanne eelkõige väheste kogemuste tõttu. Kogemuste omandamiseks ja nende alalhoiuks on vaja praktikat, seetõttu ongi parim kogemuste omandamise viis sage koolitamine ja pidev tegevuste harjutamine simuleeritud keskkonnas.

Kõige tähtsam on meeles pidada, et laps ei ole väike täiskasvanu. Tabelis 16.1 on esitatud laste organsüsteemide mõõdetavad näitajad vanuse järgi. Traumaga lapsele õigete ravimiannuste ja sobiva suurusega tarvikute kiireks leidmiseks on soovitatav kasutada Broselow' linti (*Broselow tape*) ehk laste eluliste näitajate ja ravi linti. Lastel korreleerub pikkus kõige paremini kehakaaluga, mitte niivõrd vanusega. Lisaks lapse elulistele mõõdetavatele näitajatele on Broselow' lindile märgitud tarvikute suurused ja ravimiannused värvi järgi grupeerituna. Lint asetatakse lamava lapse kõrvale, hoides punast otsa peaga kohakuti. Kandade asukoha järgi saab teada lapse ligikaudse pikkuse ja kehakaalu ning nende korrelatsioon annab tarvikute õige suuruse ja ravimikoguse. EMO-s on soovitatav ette valmistada karbid või sahtlid vastavalt kehakaalule ja Broselow' lindi värvikoodile, et vajaduse korral avada kohe kiiresti õige karp või sahtel.



Joonis 16.1. Broselow' lint ja selle kasutamine



Joonis 16.2. Kehakaalu ja värvikoodi järgi grupeeritud laste tarvikute näidiskapp

Tabel 16.1. Laste organsüsteemide mõõdetavad näitajad vanuse järgi

Näitaja	Vastsündinu	1-aastane	8-aastane	Täiskasvanu
Kehakaal (kg)	3	10	25	70
Pikkus (cm)	48	75	130	170
Hingamissagedus (×/min)	35	25	18	12
Hingamismaht (ml)	20	78	180	500
ml/kg	6...8	8	7	7
Surnud ruum (ml)	7	21	70	150
ml/kg	2	2	2,8	2
VC (ml)	110	450	1800	4000
ml/kg	37	45	70	60
Hct (%)	55	35	40	42
PaCO ₂ (mmHg)	60...90	90	95	95
Südame löögisagedus (×/min)	122 ± 20	120 ± 20	90 ± 10	75 ± 5
Süstoolne vererõhk (mmHg)	80 ± 8	105 ± 30	115 ± 16	122 ± 30
Diastoolne vererõhk (mmHg)	60 ± 8	69 ± 25	72 ± 9	75 ± 20
Südame indeks (l/min/m ²)	2,5 ± 0,6	2,5 ± 0,6	4,0 ± 1,1	3,7 ± 0,3
O ₂ tarbimine (ml/kg minutis)	6 ± 1,0	5,2 ± 0,1	5,0 ± 1,1	3,4 ± 0,6
Veremaht (ml/kg)	90	80	75	70
Diurees (ml/kg tunnis)	2	1,5	1	0,5

Esmane läbivaatus

Traumaga lapse käsitluse aluseks on sama <c>ABCDE algoritm mis täiskasvanud traumahaige puhul. Allpool keskendume mõnele lapse esmase läbivaatuse iseärasustele.

<c> – katastroofiline väline verejooks

Esimese asjana tuleb kiiresti leida ja peatada väline verejooks.

A – hingamisteed

Avatud hingamistee tagamisel on oluline arvestada sellega, et imikul on suur pea ja keel, kuid trahhea läbimõõt on väike, mistõttu tekitab väiksemgi turse või mehaaniline takistus olulise hingamispuudulikkuse.

B – ventilatsioon

Lapse ventilatsiooni maht ühes hingamistsüklis on 6...8 ml/kg, kuid abistatud ventilatsiooni korral on lubatud kuni 10 ml/kg arvestusega, et sissehingamise rõhk on väiksem kui 25 cm H₂O. Kui lapsel ei ole tagatud adekvaatne oksügenisatsioon ja ventilatsioon ning atsidoosi lahendamiseks kasutatakse soodad, võib atsidoos respiratoorse komponendi tõttu süveneda.

Hingamispuudulikkuse süvenemise põhjusi intubeeritud lapsel aitab selgitada akronüüm DOPE.

Tabel 16.2. Intubeeritud lapse hingamispuudulikkuse põhjuste akronüüm DOPE

D	<i>Dislogement</i>	Nihkumine	Intubatsioonitoru nihe isegi 1...2 cm võrra põhjustab toru liikumise liiga sügavale või trahheast välja
O	<i>Obstruction</i>	Obstruktsioon	Aspireeri
P	<i>Pneumothorax</i>	Ventiilpingeline õhkrind	
E	<i>Equipment failure</i>	Tehniline probleem (saturatsiooni andur, hingamisaparaat jne)	

C - vereringe

Laste rindkeretrauma korral võib isegi ilma roidemurdudeta tekkida õhk- või verirind, mis vajab lahendamist. Punkttsiooniks kasutada nõeldekompresiooni G14...G18 nõelaga, punkteerides medioklavikulaarjoonel II ja III roidevahemikust. Pleuradreeniks kasutada väikese läbimõõduga dreene, mis tunneldatakse soovitatavalt mõne sentimeetri ulatuses naha alt. Dreeni paigalduse asukoht on sama mis täiskasvanutel, st eesmisel aksillaarjoonel IV ja V roidevahemikust.

Verekaotus ja šokk tekivad kiirelt ja märkamatult, sest lapse veremaht on väike: 3 kg kaaluva vastsündinu veremaht on 270 ml, üheaastasel 10 kg kaaluval lapsel 800 ml. Vererõhu langus tekib alles 30% või rohkem ringleva vere kaotuse korral.

Normaalne arvutuslik süstoolne vererõhk lastel on $80...90 + 2 \times \text{vanus}$ aastates ja alla normaalse minimaalse läve on süstoolne vererõhk arvutuslikult $< 70 + 2 \times \text{vanus}$ aastates.

Laste puhul on verekaotuse esimesed märgid tahhükardia ja kapillaartäituvus > 2 sek ning pulsirõhu langus < 20 mmHg. Šokk ja dekompensatsioon avalduvad alles verekaotusel üle 45%, mil tahhükardia asendub bradükardiaga.

Lapse luuline ja lihaseline karkass on elastne, mistõttu võivad esineda ulatuslikud õõnesorganite vigastused ja verejooks ka ilma luuliste vigastusteta.

Veenitee rajamine lastel on sageli keerukas, mistõttu kiire alternatiivina kasutada luunõela. Luunõela korrektne paigalduskoht on sääreluu eesmise ülemise kõbrukese (*tuberositas tibia*) tasandist 1 cm alla ja mediaalsele, et mitte vigastada luu kasvuplaati, või anteromediaalselt hüppeliigese piirkonnas. Tavapärane on soovitus asetada luunõel juhul, kui kaks veenipunkttsiooni on ebaõnnestunud. Luunõela süstida esmalt lokaalanesteetikumi (nt 0,5% lidokaiini kuni 1 ml).

Vedeliku infusiooni kristalloidlahusega (boolused tasakaalustatud kristalloidlahusega) alustada 20 ml/kg kahel korral, edasi jätkata erütrotsüütide suspensiooni transfusiooni 10...20 ml/kg ning 10...20 ml/kg VKR (värskelt külmutatud plasma).

Tabel 16.3. Hemorraagia kliiniline leid lastel

Sümptomid	Minimaalne verekaotus < 30%	Mõõdukas verekaotus 31...45%	Raske verekaotus > 45%
KNS	Rahutu, segaduses	Rahutu/loid, reageerib valule	Oluline teadvushäire
Janu	Kerge janu	Väljendunud	Joob loiult
Diurees	Vähenenud	Vähenenud	Anuuria
Limaskestad	Niisked	Kuivad	Väga kuivad
Jäsemed	Jahe	Jahe, kahvatu või tsüanootiline	Kahvatu, külm
Naha turgor	Normaalne	Vähenenud	Nahavolt > 2 sek
Silmad/löge	Normaalne	Aukus	Tugevalt aukus
Kapillaar-täituvus	Kohe	< 2 sek	> 2 sek

Infusioonravi toime lastele on erinev ja tinglikult liigitatakse patsiendid infusioonravile reageerijateks (*responder*), ajutiselt reageerijateks (*transient responder*) ja mittereageerijateks (*nonresponder*). Kui laps reageerib infusioonravile ajutiselt või ei reageeri üldse, alustada esimesel võimalusel transfusioonraviga ning operatsiooniga.

Operatiivse ravi vajaduse üle otsustab kirurg vastavalt vigastuse raskusele.

Infusioonravi ja transfusioonravi toimib, kui

- väheneb pulsisagedus,
- taastub perifeerne pulss,
- paraneb teadvuse seisund,
- tõuseb jäsemete temperatuur,
- paraneb, normaliseerub süstoolne vererõhk,
- pulsirõhk tõuseb > 20 mmHg,
- toimub diurees 1...2 ml/kg tunnis vastavalt vanusele.

Normaalne diurees on vastsündinul ja imikul 2 ml/kg/h, lastel 1 ml/kg/h ning alates 13. eluaastast 0,5 ml/kg/h.

D – neuroloogiline defitsiit

Sageli on kukkumiste või liiklusõnnetuste tagajärjeks peatrauma. Lapse ajumaht kahekordistub esimesel kuuel elukuul, moodustades teise eluaasta lõpuks 80% täiskasvanud inimese aju suuruselt. Lapse subarahnoidaalruum on väiksem, mistõttu intratserebraalne kahjustus tekib oluliselt kergemini kui täiskasvanul. Ajukahjustuse süvenemise ärahoidmiseks on esmatähtis tagada kudede oksügenisatsioon ja vältida hüpotensiooni. Iiveldus ja oksendamine on lastel sage kaebus ajupõrutuse korral, mis ei tähenda kohe ajuturse teket, aga korduv oksendamine on KT-uuringu näidustus. Samuti on ajutraumajärgne spontaanne krambihoogude esinemine lapsel sagedasem kui täiskasvanul ja selline ilming ei viita tingimata raskele ajutraumale, kuid KT-uuring on näidustatud iga krambi korral.

Teadvushäiret lastel hinnatakse GKS-i alusel ja kriteeriumid on samad mis täiskasvanute puhul, kuid sõnalise vastuse hindamine alla nelja-aastastel lastel on raskem (lalin, sotsiaalne suhtlemine – 5; nutt, kuid rahustatav – 4; lohutamatu, ärritunud nutt – 3; agiteeritud, loid – 2; vastus puudub – 1).

E – keskkond

Väga tähelepanelikult tuleb jälgida laste kehatemperatuuri, samuti kaitsta neid jahtumise eest, sest laste kehapindala on suur ning jahtumine toimub kiiresti. Jahtumine tekitab omakorda hüübimishäireid, neuroloogilist defitsiiti ja muude tüsistuste tekke tõenäosuse suurenemist.

Laste valuravi põhimõtted on kajastatud lisas 7.

Lapse trauma käsitlel on oluline tegutseda ABCDE algoritmi alusel ning mõõdetavate näitajate puhul ning ravi teostamisel arvestada lapse vanuse ja kehapikkusega, mis korreleerub kehakaaluga kõige paremini.

17. TRAUMA KÄSITLUS EAKAL PATSIENDIL

Õpiväljundid

Pärast peatüki läbilugemist

- tead, millised on eakate traumatismi eriomased tunnused (sh tüüpilised vigastused, vigastuste mehhanismid ning trauma anatoomilised ja füsioloogilised eripärad),
- tunned eaka traumahaige ravi põhimõtteid,
- oskad kirjeldada levinumaid eakate väärkohtlemise tundemärke ja anda soovitusi eaka väärkoheldu ravikäsitluseks.

Haigusjuht

M	Mees (76 a), komistas kodus uksepakul ja kukkus paremale küljele
I	Lahtine haav paremal kiiruluu projektsioonil; valu paremas küünarliigeses; valu paremas puusaliigeses
S	HS 22 x/min; SpO ₂ 100%; fr 110...136 x/min; RR 150/87 mmHg; teadvusel; GKS 15
T	Vaakumgraanulmadrats; lisahapnik; kanüül; infusioon 0,9% NaCl; paratsetamool 1000 mg i.v.; haavad seotud

- 1) Millised on selle patsiendi põhilised lahendamist vajavad probleemid?
- 2) Milline on selle patsiendi käsitus?

Eaka traumahaige käsitusel peab arvestama patsiendi vanuse ja vanusest tingitud füsioloogiliste muutustega organismis. Samuti tuleb kindlaks teha kaasuvad haigused ja regulaarselt kasutatavad ravimid. Muus osas on eaka traumahaige kliiniline läbivaatus ja ravieesmärgid samasugused kui teiste traumahaigete puhul.

17.1. Vigastuste tüübid ja mehhanismid ning neid mõjutavad tegurid

65-aastased ja vanemad inimesed saavad vähem vigastusi kui nooremaealised. Samas on vanemaealiste inimeste vigastustel sagedamini letaalsed tagajärjed. Nimetatud faktoloogia kajastab eaka inimese vähenenud füsioloogilisi reserve, aga ka tervishoiutöötajate vähest ettevalmistust eakate traumatismi raviks.

Vananemisega kaasnevad kogu organismi mõjutavad muutused, millest osa on nimetatud alljärgnevas loendis:

- ajumassi vähenemine;
- ruumitaju nõrgenemine nägemise degeneratsiooni tõttu;
- värvusnägemise halvenemine;
- pupilli reaktsiooni aeglustumine;
- hingamiseldkonna vitaalkapatsiteedi vähenemine;
- kehapikkuse vähenemine;
- alajäsemete verevarustuse halvenemine;
- liigeste degeneratsioon;
- keha veesisalduse vähenemine;
- perifeersest neuropaatiast tingitud jäseme kontrolli vähenemine;
- maitse- ja lõhnatundlikkuse vähenemine;
- sülje ja teiste seedenõrede tootmise vähenemine;
- seedetrakti motiilsuse vähenemine;
- südame löögisageduse ja minutimahu vähenemine;
- naha elastsuse vähenemine.

Uuringud on näidanud, et traumahaige ravi mõjutavad oluliselt eelnenud haigusseisundid, põhjustades eakate kolm korda suurema suremuse traumavigastuse tõttu. Sellegipoolest võib väita, et 80% eakatest traumahaigetest paranevad, kui järgida aktiiv- ja järelravi parimaid praktikaid.

Kõige levinum trauma mehhanism eakatel ja traumast tingitud surmajuhumite põhjus on kukkumine. Vanuse kasvades suureneb kukkumise sagedus ning selle tagajärjed on tõsisemad. Kukkumise peamiseks põhjuseks on ümbritsevast keskkonnast (sh kodukeskkonnast) tulenevad ohud ning vananemisega seotud organismi talitluspuudujäägid. Eakad ei paindu nii hästi kui noored ja nende tasakaal on halvem. Samuti ei suuda eakas

inimene enamasti kukkumist ära hoida ega kaitsvat asendit võtta. Eakas kukub, suutmata ennast instinktiivselt kaitsta. Sagedased on kaasuvatest ja varasematest haigestumistest tingitud pareesid. Vertiigost tingitud kukkumised on vanurite puhul igapäevased. Alati tuleb kahtlustada ka võimalike narkootiliste ainete mõjust, sh alkoholijoobest tingitud kukkumist.

Eraldi tuleb rääkida eakate elu sagedaseks osaks olevatest püsiravimitest. Ravimite kaasuv toime võib objektiivselt kerge trauma muuta üliraskeks. Enim tüsistusi põhjustavad hüübimist pärssivad ravimid (antiagregandid ja antikoagulandid). Pärsitud hüübimisvõimega patsiendi peavigastuse tagajärjed on enamasti raskemad. Kardiovaskulaarravimite (beetablokaatorid) mõju tõttu ei suuda aga kardiovaskulaarsüsteem hüpovoleemiale adekvaatselt reageerida.

Sõidukijuhtimisel on kõrge vanus täiendavaks riskiteguriks. Eaka silmad ei suuda piisavalt kohaneda ereda päevavalguse ega ööpimedusega. Paljudel ravimitel on vähemalt mõõduka kõrvaltoime tasemel mõju teadvusele.

Vigastustest tingitud surmade seas kolmandal kohal on põletused. Kolmandik põletushaavadesse surnuist olid kas alkoholijoobes, suitsetasid voodis või hukkusid tulekahjus. Sageli on põletuse põhjuseks riiete süttimine või tähelepanematus kuumade esemete käsitlemisel. Eakate liigutuste ebatäpsus ei luba põlema süttinud riideid kiiresti eemaldada ega neid kustutada. Kui lisada kaasuvad neeru- ja südamehaigused, siis võib eakas surra põletustrauma tagajärjel, millest eelnevalt terve inimene suure tõenäosusega paraneb.

17.2. Hingamistee käsitlemise iseärasused eakatel

Eakate traumakäsitluse esimene eesmärk on tagada hingamisteede avatus, adekvaatne oksügenisatsioon ja ventilatsioon. Püsiva ja kindla hingamistee tagamise eelistatud meetod on endotrahheaalne intubatsioon. Lisahapniku manustamist ei tohi edasi lükata ka siis, kui on teada krooniline obstruktiivne kopsuhaigus. Juhitavale hingamisele on vaja viia eakas haige, kes on šokis või teadvushäirega või oluliselt vigastatud rindkeregaga.

Eakate hingamistee käsitlest mõjutavad hambumus ja ninaneelu piirkonna vigastused. Sagedasti esineb suur keel, kehv suu avanemine ning lülisamba ülaosa artroosist tingitud kaela jäikus. Hammastiku täielik või osaline puudumine takistab maskventilatsiooni. Purunenud hambaproteesid tuleb eemaldada, kuid terved hambaproteesid tuleks jätta oma kohale, sest need on abiks hingamistee tagamisel, takistades kudede (põskede) kokkulangemist. Kui kindel hingamistee on rajatud, tuleb proteesid eemaldada.

Haigele nasofarüingeaalset toru asetades on oht vigastada ninakarbikuid, mis eakal inimesel on tavapärasest õrnemad. Karbiku vigastamine põhjustab ägeda verejooksu, mis komplitseerib veelgi hingamistee tagamist.

Suu avanemist mõjutab naha elastsuse üldine vähenemine ja alalõualuu liigse artroos. Intubatsiooniks vajaliku asendi andmisel on kerge vigastada eelnevalt deformeerunud ja artrootilist lülisamba kaelaosa.

Eriomaseks jooneks on eakatel sageli esinev kõrikõhrede kaltsifikatsioon. Elastsuse kaotanud kõhred kannavad kergesti edasi kaelapiirkonda saadud löögienergiat. Seetõttu ohustab vanurit ka mõõduka tugevusega kaelapiirkonda saadud löök.

Elukestev keskkonnamõju ja aastakümnetepikkused kahjulikud harjumused vähendavad eaka inimese hingamiseldunkonna füsioloogilist reservi. Seetõttu on hoolikas hingamistöö jälgimine vajalik kogu raviperioodi jooksul.

Rindkerevigastused esinevad võrdse sagedusega kõigis vanuserühmades, kuid eakad surevad selle vigastuse tõttu sagedamini. Eakas patsient ei kompenseeri hästi rindkerevigastusi, kopsu kontusiooni ja nende kombinatsioonvigastusi. Isegi kui eaka patsiendi vigastus piirub vaid pneumovõi hemotooraksiga, ei tohi sellesse suhtuda kergekäeliselt. Sagedasti esi-

nevad ka atelektaas ja kopsuturse. Kindlasti peab eaka traumahaige puhul vähemalt kaaluma intensiivpalatisse paigutamist. Hingamisfunktsiooni pärssumine ei ole seotud vaid mehaaniliste takistustega hingamisteedes. Arvestades eaka vähenenud füüsilist võimekust, ei pruugi haige jaksata piisava sagedusega hingata ning väsib ägedast lihaspingutusest. Viimane toob omakorda kaasa hingamispuudulikkuse. Hinnata tuleb valu. Ägedast valust tingitud puudulik hingamistöö on samuti üheks hingamispuudulikkuse põhjuseks. Seejuures peab tunnetuslikult hindama valuravi efekti ning valuravimite sagedaseks kõrvaltoimeks oleva hingamiskeskust pärssiva toime tasakaalu. Tunnetust antud küsimuse suhtes on paraku võimalik kasvatada vaid läbi kogemuse.

Hingamisfunktsiooni pärssivaks faktoriks on eakal kindlasti liigne vedeliku infusioon. Arvestades vähenenud füsioloogilist reservi ja sageli kaasnevat kroonilist südame- ja neerupuudulikkust, võib ka mõõdukas vedelikukogus viia kopsuturse tekkeni.

17.3. Vananemisega seotud muutused hemodünaamikas

Vananedes väheneb südame jõudlus. Iga teine 65-aastane inimene põeb mingil tasemel koronaarhaigust. Südameindeks väheneb koos vanuse kasvamisega ning alates 40. eluaastast langeb ka maksimaalne südamelöögisagedus. Maksimaalse ealise südamelöögisageduse saab ligikaudu arvutada valemi järgi 220 miinus haige vanus aastates. Rahuoleku südamelöögisagedus on eakatel ligikaudu sama, mis noortel. Samas langeb kompensatoorse tahhükardia sagedus koos vanuse suurenemisega.

Neerude degeneratsioon algab ligikaudu 50. eluaastast. Nefronite hävimise tõttu väheneb glomerulaarfiltratsiooni kiirus. Ehkki kreatiniini tase jääb veres enamasti normvahemikku, on see tõenäoliselt seotud kreatiniini tootmise langusega lihastes. Eaka neerud on märgatavalt rohkem ohustatud hüповoleemia, ravimite ja teiste nefrotoksiinide poolt.

Levinud väärhinnanguks on normaalse vererõhu ning normofrekventse südame töö samastamine normovoleemiaga. Üldjuhul vererõhk ea kasvades tõuseb. Seetõttu esineb sagedasti olukord, kus tavapäraselt normaalseks peetav vererõhk on vanal inimesel hüповoleemia tunnuseks. Šoki äratundmist raskendab eakale omaselt hilinemisega tekkiv tahhükardia. Kõrgest südame järelkoormusest tingituna ei pruugi kiirelt tekkida ka hästi määratav hüpotoonia, kuigi kõrge vaskulaarse resistentsuse tõttu on perifeerne perfusioon juba langenud.

Eakate madal füsioloogiline reserv raskendab oluliselt ravikäsitlust. Eakal ei pruugi tekkida noorematel patsientidel esinevat füsioloogilist vastust hüpotensioonile ja atsidoosile. Seetõttu tuleb neid seisundeid alati kahtlustada ning teostada infusioonravi. Eakad vajavad infusioonravi samas suhtes oma kehakaaluga nagu noored. Seevastu on vanur vastuvõtlik kopsuturse tekkele ja ülemäärane infusioon on selles eagrupid ohtlikum kui noorematel patsientidel. Diureetilist ravi saava patsiendi elektrolüütide (naatrium ja kaalium) väärtused on sageli muutunud, mistõttu tuleb elektrolüütide väärtuste määramist ja korrigeerimist pidada prioriteediks.

Kliiniliseks vaidlusobjektiks on piisav hemoglobiini sisaldus veres. Üldiseks arvamuseks on, et hemoglobiini väärtus peaks nii naistel kui ka meestel hoiatama üle 100 g/l. Siiski tuleb hoiduda kergekäelisest vereülekandest. Vereülekande näidustused on samad, mis noorel inimesel. Eritähelepanu tuleb

pöörata koagulopaatia (sh ravimindutseeritud koagulopaatia) äratundmisele ja vältimisele. FAST-metoodika kasutamine eakatel on väga soovitatav, sest ka väike verekaotus võib eakale eluohtlikuks osutada.

Retroperitoneaalruumi lekkivat verd on kerge kahe silma vahele jätta. Vanuril on selline verejooks kerge tekkima pärast suhteliselt tagasihoidlikku vaagna- ja/või reiefraktuuri. Jätkuva ebaselge verekaotusega patsient, kellel on puusa-, vaagna- või alaseljatrauma, tuleb otsekohe viia angiograafilisele uuringule, vajaduse korral ka kohesele transluminaalsele embolisatsiooniprotseduurile.

Eakas multimorbiidne traumahaige vajab püsijälgimist. Puuduvate objektiivsete vigastustunnustega või tagasihoidlike vigastustega patsientide suremus võib olla kuni 44%. Ligikaudu 33% eakatest traumahaigetest ei sure otseselt vigastuse tagajärjel, vaid elundipuudulikkuse tõttu, mille peamiseks põhjuseks on varasemalt diagnoosimata hüpotoonia. Kardiogeenne ja hüpovoleemiline šokk võivad esineda koos, mistõttu ei tohi viivitada inotroopse ravi algusega.

17.4. Pea- ja seljaajutrauma ravikäsitlus

Vanusega kaasnevad muutused neuroanatoomias

70. eluaastaks väheneb ajumass 10% ning tingituna kardiaalse võimekuse vähenemisest väheneb verevool kuni 20%. Verevarustust võib komplitseerida lisandunud ajuarterite ateroskleroos. Vabanenud ruumi täidab liikvor. Ehkki suurenenud koljusisene vedelik pakub trauma eest teatavat lisakaitset, suurendab vabam liikumisruum parasagitaalsetele veenidele venituspinget, mis muudab need vastuvõtlikuks rebenemisele. Suurenenud subduraalsesse ruumi võib sümptomivabalt joosta märkimisväärne kogus verd.

Lüüsisamba nähtavaimad muutused tulevad esile diskide vananemises. Vedeliku- ja valgukadu vähendab diskide elastsust. Amortisatsiooni kadu suurendab lüüsisambaliigeste ja seda toetavate lihaste pinget. Suureneb lüüsisambakanali artroosi ja stenoosi risk. Vanuri lüüsisambavigastuse risk on väga suur sõltumata radioloogiliste uuringute tulemustest.

Üldarvuna esineb eakatel pea kontusiooni harvemini kui noortel. Küll aga esineb vanuritel kuni kolm korda rohkem subduraalseid ja intratserebraalseid verejookse. Vähemalt osaliselt on selle põhjuseks hüübimist pärssiv ravi. Seetõttu tuleb võimaluste piires kindlaks teha võimalik hüübimist pärssivate ravimite kasutamine.

Alati ei kulge koljusisesed verejooksud ägedalt. Subduraalne hematoom võib esile kutsuda tundide kuni päeva jooksul süvneneva neuroloogilise allakäigu. Primaarse hematoomi mõjul toimunud kukkumise tõttu esineb sekundaarse hematoomi teket, mistõttu KT-uuringul võivad kaks hematoomi olla erineva vanusega.

Lüüsisamba kaelaosa vigastused on eakatel tavalised. Täpsete uuringute (KT) käigus on sageli raskusi värske leiu eristamisega. Leide maskeerivad osteoporoos ning artrooside ja artiitide eri vormid. Lüüsisamba ligamentide degeneratsiooni tõttu esineb lülide suurem füsioloogiline subluksatsioon. Väikese energiaga vigastus võib sellisel juhul kaasa tuua raske trauma, mille diagnoosimisel on sageli vajalik ka MRT.

17.5. Teiste elundkondade trauma

Naha- ja sidekoerakkude arv väheneb eakal oluliselt, samuti väheneb naha elastsus. Keratinotsüüdid poolduvad aeglasema tempoga. Marrasknahk võib kaotada isegi viiendiku oma paksusest. Naha vaskulaarbassein väheneb. Sellised muutused vähendavad oluliselt naha termoregulatsiooni, barjäärifunktsiooni ja eneseparanemisvõimet. Eakad on vastuvõtlikud hüpo- ja hüpertermiale. Siiski tuleb hüpotermia esinemisel alati mõelda ka kaasnevale seisundile, milleks sageli on sepsis, ravimite väärtarvitamine või endokrinoloogilised seisundid. Trauma võib olla nimetatud seisundite tagajärg.

Eaka haavade sidumine on tähtis bakteriaalse nakkuse leviku takistamiseks. Samuti võib väikeste haavade veritsemise koguverekaotus olla märkimisväärselt suur. Vajalik on varane teetanusevastane vaktsineerimine.

Vanuritel esinevad sageli lihaste ja liigeste haigused. Vanuse kasvades väheneb liigese sidemete jäikus ning suureneb kõhrede, lülisamba diskide ja liigeste jäikus. Anaboolsete hormoonide mõju väheneb. See omakorda suurendab vigastuste riski liigestes, aga ka ümbritsevates kudedes.

Pärast 25. eluaastat väheneb lihasmass 4% iga kümne elatud aasta kohta. Peale 50. eluaasta saabumist suureneb lihasmassi languskiirus 10% iga kümne aasta kohta. Pärilikult madala hormoonitaseme mõjul võib protsent suurenedagi 35-ni.

Osteoporoosi mõjul degenerereerub normaalne luukude. Selle tulemusena luud habrastuvad ja on vastuvõtlikud murdumisele. Osteoporoos on levinud ja esineb mingil kujul kuni 50%-l eakatest patsientidest. Selle põhjuseks on naissuguhormoonide taseme langus, aga ka ebapiisav kaltsiumi tarvitamine ning vähene füüsiline aktiivsus.

Kokkuvõttes on selliste muutuste mõju kaugeleulatuv ning mõnel juhul ka paratamatu. Ennekõike on ohustatud pikad toruluud. Sagedased on lülisamba- ja reiemurrud. Tavalisemad murrukohad eakatel on roided, reieluu proksimaalne osa, õlavarreluu kirurgiline kael ning randmepiirkond. Tüüpilisteks sümptomiteks on deformatsioon, valulikkus ja turse nendes piirkondades. Iga murru puhul tuleb esikohale seada piisav infusioon ja verejooksu kontroll veel enne, kui algab murru ravi. Kui on vähimigi kahtlus luumurrule, tuleb teha röntgenülevõtte vähemalt kahes suunas.

17.6. Eakate traumale eriomased asjaolud

Ravimite interaktsioonid on eakatel sagedased, sest organismi üldise hapruse tõttu kitsenevad terapeutilised vahemikud. Nii mõjutavad beetablokaatorid südame kronotroopset võimekust ning kaltsiumikanali blokaatorid aitavad kaasa hüpotoonia püsimisele. Hüübimisvastased ravimid soodustavad verejooksude teket. Steroidide kasutamine kroonilise haiguse ravis pidurdab põletikureaktsiooni kulgu. Diabeediravimid põhjustavad eba- korrektsel tarvitamisel hüpoglükeemiat. Erilise riskirühma moodustavad antipsühhootilised ravimid, mille järsk ärajätmine põhjustab teadvuse võimalikku hägustumist ja delirioosseid episooide.

Hoolimata eelkirjeldatud asjaoludest ei peaks valuravi eakate puhul hilinema, kuid doosid peaksid olema mõõdukad ning hea biosaadavuse tagamiseks veenikaudsed.

Kui tegevus ei ole elupäästev, peaks enne kontrastainega radioloogiliste uuringute teostamist hindama neerufunktsiooni.

Eakate trauma korral tuleb alati mõelda ka **väärkohtlemisele**. Üldjuhul mõeldakse väärkohtlemise all eaka inimese vigastamist, hirmutamist ja julma karistamist, mis toob kaasa füüsilised vigastused või psüühilise stressi. Väärkohtlemine jaguneb:

- füüsiline väärkohtlemine;
- seksuaalne väärkohtlemine;
- hooletusse jätmine;
- psüühiline väärkohtlemine;
- vara kuritarvitamine;
- inimõiguste rikkumine.

Sageli esinevad väärkohtlemise eri vormid ka koos. Paljudel juhtudel on väärkohtlemise sümptomid vähesed (näiteks kehv hügieen ning vedeliku- puudus) ning need võivad kergesti jääda tähelepanuta.

Väärkohtlemisele viitavad tunnused:

- ebatüüpiliste ja raskesti ligipääsetavate anatoomiliste piirkondade kontusioonid. Sellised piirkonnad on küünarvarre ja reite mediaalsed pinnad, peopesad, kõrvad ja nende ümbrus ning tuharad. Korduvad sama liiki vigastused;
- kinnisidumisest tingitud marrastused aksillaarsel, aga ka randmetel ja küünarliigestel;
- prillidest tingitud vigastused ninal ja temporaalsel;
- orbita piirkonna (sh silma-) vigastused;
- suuõõne vigastused;
- ebaharilik alopeetsia;
- ravimata lamatised;
- ravimata fraktuurid;
- ebatüüpilised murrud, st murduvad muud luud kui reie- ja õlavarreluu ning roided;
- erineva vanusega vigastused;
- kontaktpõletused;
- peanaha verejooksud ning verevalumid.

Selliste vigastuste nägemisel peaks püüdma võtta detailse anamneesi ning väärkohtlemise kahtluse korral tuleks teatada juhtunust politseile.

Elutestament ja viimase soovi arvestamine

Eestis ei ole elutestamendi tegemine ja tulevikku suunatud korralduste vormistamine veel kuigi levinud. Sageli piirdutakse vaid testamendiga vara jagamiseks. Seetõttu saab Eesti tingimustes piirduda vaid üldiste märkustega.

- Patsiendil on enesemääramisõigus ja tema soove tuleb arvestada.
- Meditsiiniline sekkumine ei ole eesmärk omaette, vaid oodatav kasu peab selgelt ületama protseduuriga paratamatult kaasnevad kannatused.
- Traumahaigega tegelevad arstid peavad olema valmis langetama eetilisi ja Eesti Vabariigi seadustega kooskõlalisi otsuseid.

18. KANNATANU TRANSPORT

Üldjuhul tuleb kannatanu transportida võimalikult kiiresti tema vigastuse raviks sobivaimasse haiglasse, näiteks neurokirurgilise või liitrauma käsitleks regionaalhaiglasse, väikeste luude murru korral keskaiglasse. Erandiks, mil patsient vajab kiiret transporti lähimasse haiglasse, on võimetus tagada vabad hingamisteed või normaalne ventilatsioon ning lähimas haiglas on olemas hingamistee tagamise spetsialist (anestesioloog või kogenud erakorralise meditsiini arst). Lähimasse haiglasse võib pöörduda ka väga tõsise hemorraagia korral, et tagada patsiendile veretoodete asendus ja hingamistee, sulgeda kiiresti kirurgilisel teel massiivne verejooks ning seejärel transportida kannatanu edasi kõrgema etapi haiglasse.

Patsiendi transpordieelne käsitus

Enne transporti haiglasse tuleb eluohtlikus seisundis patsient sündmuskohal stabiliseerida.

Patsiendi transpordieelses käsitluses on võimalikud kaks suunda. Esimest nimetatakse üldnimega *stay and play* (eesti keeles 'jää kohale ja stabiliseeri') ning seda kasutatakse juhul, kui haigla paikneb kaugel ja kiirabibrigaad saab oma jõududega patsiendi käsitlemisega hakkama. Teist lähenemist viisi tuntakse väljendi *scoop and run* (eesti keeles 'tõsta autole ja kiirusta haiglasse') all ja selle järgi tegutsemise aluseks on kahtlus, et patsient jookseb traumajärgselt massiivselt verd, aga verejooksu peatamine kohapeal pole võimalik ja haigla on lähedal.

Kannatanu pakkimine transpordiks on oluline hoolimata transpordivahendist või kestusest. Transpordi ajal on protseduuride tegemine või patsiendi monitooring keeruline, mistõttu esmane ülevaatus koos eluohtlike seisundite asjakohase lahendamise peab olema tehtud enne sõidu alustamist.

Olulised transpordieelsed sekkumised on ABCDE hindamine, eluohtlike probleemide esmane käsitus ning pleura-dekompressioonnõela või pleura-dreeni asetamine. Pleuradrenaaz on olulise tähtsusega rindkeretrauma korral, kui on ventiilpingelise õhkrinna tekkimise oht.

Kõik veeniteed ja muud kulgemisteed peavad olema korralikult fikseeritud ning kannatanu peab olema fikseeritud transpordivahendi külge. Lahtiseid esemeid küljes olla ei tohi. Arvuta välja hapnikuvajadus ning ole kindel, et seda jätkuks kogu transpordi ajaks. Seleta patsiendile, mida temaga tehakse ja milline on edasine plaan.

Mürarikkas keskkonnas transpordil lepi kokku käemärgid, millega patsient saab oma vajadustest teada anda.

Mööda elulised näitajad, transpordi ajal võib olla eluliste näitajate mõõtmise raskendatud ning transpordieelsed näidud võivad olla viimased andmed enne haiglasse saabumist.

Lisaks stabiliseerimisele tuleb patsient pakkida ja katta soojalt, et vältida keha jahtumist. Pakkimisel on oluline jätta nähtavale infusioonisüsteem ja eelnevalt seotud välise verejooksu paigad, et transpordi ajal säiliks hea ülevaade vigastustest ja vajadusel oleks võimalik ravimeid manustada.

Patsiendi soojalt pakkimiseks eemalda märjad riided, mähi patsient kõigepealt riidest teki ja alles seejärel termokile või -teki sisse. Riidest tekk võiks olla mikrofiibrist, fliisist või villasest materjalist, mis imab nahalt aurustumisel tekkiva niiskuse, aga ei jäta kehapinda niiskeks. Termoteki kui pealmise kihi eesmärk on peegeldada tagasi patsiendi kehasoojust ning vältida edasist keha jahtumist tuule ja õhu mõjul. Kui panna termotekk otse vastu nahka, on sooja peegeldumise ja seega sooja hoidmise efekt algul hea, kuid keha aurustumisel tekkiv niiskus ei pääse tekist välja ning mõne aja möödudes niiske nahapinna tõttu jahtumine suureneb.

NAT-MIST-raport

Patsiendi üleandmine ükskõik milliselt meeskonnalt teisele on äärmiselt tähtis. Patsiendi üleandmisel on soovitatav kasutada NAT-MIST-raporti formaati, millest oli juttu sissejuhatavas peatükis.

Kui vastuvõtvat haiglat on teavitatud patsiendi saabumisest ja antud edasi esmane info patsiendi seisundi kohta, siis lisaks tuleb täpsustada saabumise aeg ning käsitleks vajalikud erivahendid, mis patsiendi saabudes võiksid olla juba valmis pandud.

Raviasutusse saabumisel peab kannatanute üleandmine toimuma organiseeritult ning prioriteetide järjekorras. Patsient antakse üle koos NAT-MIST-raportiga ning ilma igasuguse (välja arvatud südamemassaaž) lisategevusega. NAT-MIST-raporti ajal peab valitsema vaikus, et kõik meeskonnaliikmed edastatavat infot kuuleksid ja saaksid esitada lisaküsimusi. Alles seejärel võtab uus meeskond patsiendi üle.

Kui haiglasse sõidu ajal on aega ja võimalust, täida ära dokumentatsioon (vt tabel 18.1.). Eriti tähtis on kirja panna info, mida on kerge unustada, näiteks vigastused, tehtud ravi, patsiendile manustatud ravimiannused vms.

Tabel 18.1. NAT-MIST-raport

N	Nimi		
A	Vanus	T	Trauma kellaaeg
M	Trauma mehhanism		
I	Vigastused (nii nähtavad kui ka kahtlustatavad)		
S	Elulised näitajad (hingamissagedus, pulss, vererõhk, teadvus, pupill, neuroloogiline leid)		
T	Ravi (ravimid, infusioon, asetatud lahased vm tarvikud, sidumised jne)		

19. TRAUMAMEESKOND

Õpiväljundid

Pärast peatüki läbilugemist

- tunned traumahaige käsitlust traumameeskonnas,
- tead patsiendi edukaks meeskonnakäsitluseks vajalikke eeldusi,
- tead meeskonnajuhi ülesandeid.

Traumameeskonna efektiivsus sõltub iga meeskonnaliikme personaalsetest teadmistest ja oskustest. Tõhus meeskonnatöö on saavutatav vaid heade teadmiste ja pideva harjutamise toel. Kõik meeskonnaliikmed peavad teadma traumahaige käsitluse põhimõtteid ja järjekorda. Oluline roll on täita meeskonnajuhil, kes koordineerib meeskonna tegevust ja jälgib liikmete tööd.

Kiirabietapis juhib tegevust kiirabibrigaadi juht, kes tavaliselt asub traumahaige pea juures ja osaleb ise ravitegevuses. Haiglas, kus abistajaid on rohkem, soovitatakse, et traumameeskonna juht töötab käed-vabad-põhimõttel ning paikneb patsiendi jalgade juures, tegevusest veidi eemal.

Traumahaige hea käsitluse eeldused:

- meeskond tunneb üksteist eesnime pidi;
- meeskond on koolitatud ja osalenud harjutustel;
- meeskond on eelinformeeritud;
- rollid on jaotatud, igaüks teab oma ülesandeid;
- töö aluseks on <c>ABCDE põhimõtted ja ühtne arusaam;
- meeskonnajuhti aktsepteeritakse. Kõik meeskonnaliikmed võivad teha asjakohaseid märkusi, ettepanekuid ja soovitusi, kuid otsustab meeskonnajuht;
- suheldes ja korraldusi andes kasutatakse eesnime;
- *closed-loop*-kommunikatsioon (käsu saaja kordab käsku ning käsu andja kinnitab omakorda veendudes, et korraldusest on õigesti aru saadud);
- kasutatakse väljatöötatud protokolle ja kontrollkaarte (*checklist*);
- kui patsient on teadvusel ja adekvaatne, selgitatakse talle tegevust ja plaane.

Meeskonnatöö võtmesõnad:

1) Kommunikatsioon:

- patsiendi seisundi muutus, oluline leid või kriitiline analüüsi tulemus jõuab kohe juhi ja vajalike meeskonnaliikmeteni;
- räägitakse vaid vajalikku ja ükshaaval;
- meeskonnajuht määrab prioriteedid ja annab korraldusi;
- korraldused on selged ja üheselt mõistetavad (*closed-loop*-suhtlus).

2) Olukorras orienteerumine:

- patsiendi eluohtliku seisundi kiire äratundmine (nt šoki korral ja vere-ülekandega alustamine).

3) Meeskonnaliikmed ja tööjaotus:

- hästi väljaõpetatud meeskond;
- vajalikud oskused on eelnevalt omandatud (nt protseduuri tegemine);
- abistajaid on piisavalt;
- konsultant on kiiresti kättesaadav jmt.

Kui traumahaige on käsitletud ja kiirabibrigaadi või traumameeskonna töö on lõppenud, tehakse soovitavalt järelarutelu (debriifing), kuhu kaasatakse kõik osalejad. Arutatakse läbi kordaminekud ja vajalikud muudatused järgmisteks kordadeks ning vabastatakse emotsioonid.

20. VALURAVI

Õpiväljundid

Selle peatüki lugemise järel

- mõistad valu mõõtmise olulisust traumahaigel,
- tead valuravi astmelist käsitlust traumahaige ravis,
- tunnend erinevaid valuravitehnikaid.

Valuravi on üks olulisemaid komponente patsiendi ravis. Valu on ühtlasi kõige sagedamini esinev kaebus nii trauma- kui ka erakorraliste pöördumistega patsientidel. Valuaisting on individuaalne ja inimesed tajuvad valu tugevust erinevalt, seega tuleks enne valuraviga alustamist proovida valu hinnata.

Valu on ebaseeldiv sensoorne ja emotsionaalne aisting, mis seostub tegeliku või potentsiaalse kudede kahjustusega. Valutunne võib esineda ka ilma koekahjustuseta, sellisel juhul on valul tõenäoliselt psühholoogilised põhjused.

Valu hindamine

Enne valuraviga alustamist on oluline hinnata valu tugevust. Kliinilises praktikas kasutatakse mitmeid valu hindamise skaalasid. Eestis on täiskasvanute puhul sagedamini kasutusel valu hindamise visuaalne analoogskaala ehk VAS, kus valu hinnatakse numbriliselt: 0 tähendab valu puudumist ja 10 väljakannatamatut ehk maksimaalset valu. Valuraviga võiks saavutada talutava valu taseme ehk VAS võiks olla 10-pallisel valuskaalal kuni 4 palli. Laste puhul on kasutusel Wong-Bakeri nägude skaala, kus rõõmus näoilme tähendab valu puudumist ja nutune nägu maksimaalset valutugevust.

NB! Erakorralises olukorras tuleb teha kindlaks valu põhjus ja valu tugevust tuleks hinnata samaaegselt teiste eluliste näitajatega: südamelöögisageduse, vererõhu, hingamissageduse ja temperatuuriga.

Valu käsitus

Traumast tingitud valu käsitluses tuleb samaaegselt valuraviga rakendada mittemedikamentooside võtteid:

- lahastamine ja immobilisatsioon;
- luksatsiooni reponeerimine;
- vigastatud jäseme kõrgemale tõstmine;
- kinnise vigastuse korral kuiv jahe kott murru kohale;
- põletuste korral sidumised põletusgeeliga;
- rahustamine: selgita haigele, mis temaga on juhtunud ja milline on edaspidine käsitus;
- tähelepanu hajutamine (toimib eelkõige laste puhul);
- lokaal- ja regionaalanesteesia (närviblokaadid) haiglas.

Valuravi tõhusaks rakendamiseks on kasutusele võetud valuravi astmeline käsitus. Traumaatiline valu on sageli tugev ning sel juhul kasutada alati kombineeritud valuravi meetodeid, manustades üheaegselt paratsetamooli ja opiaati. Verejooksu suurenemise pidurdamiseks on oluline operatsiooni-eelselt vältida MSPVA-sid ehk mittesteroidseid põletikuvastaseid aineid. Sagedasemaks kombinatsiooniks traumahaige ravis on paratsetamool 1000 mg ning fentanüül või morfiin tiitrimisega. Arvestades ravimite kiiret ja maksimaalset biosaadavust ning võimalikku operatsiooni on traumahaigelt eelistatav ravimi manustamise viis veenisiseses ravimvormina.

Täiskasvanute valuravis kasutatavate ravimite annustamise tabel on toodud lisas 6.

NÕRK VALU Paratsetamool MSPVA	MÕÕDUKAS VALU Paratsetamool MSPVA Nõrk opiaat (tramadool, kodeiin)	TUGEVALU Paratsetamool Tugev opiaat (morfiin, fentanüül, oksükodoon) MSPVA
---	--	--

Joonis 20.1. Valuravi astmeline käsitus

21. LAHINGUKANNATANU KÄSITLEMINE (TCCC)

21.1. TCCC tekkelugu

Lahingukannatanu käsitlemine (*tactical combat casualty care* – TCCC) on terviküsteem, mille eesmärk on anda haavatule parimat teaduspõhist lahinguolukorras võimalikku esmaabi ning ennetada uusi vigastusi. TCCC aluseks on taktika ja meditsiini lõimimine põhimõttel „õige tegevus õiges mahus õigel ajal õiges kohas“ ning esmaabi jagamine etappidesse antava abi mahu ning ohutaseme järgi.

TCCC põhimõtete väljatöötamist alustati 1989. aastal Ameerika Ühendriikides. Eelnevalt analüüsiti Vietnami sõjas vigastustesse surnud USA sõdurite surmapõhjusi. Analüüsis selgus, et peamiseks potentsiaalselt välditavaks surmapõhjuseks oli verejooks jäsemetest. Samas nenditi, et viimase saja aasta jooksul pole ei väljaõppes ega ka varustuse arendamisel tehtud suuremaid jõupingutusi olukorra parandamiseks. 1990. aastate alguses lähtuti militaarmedikute väljaõppes tsiviilmedikutele mõeldud kursustest, mis ei arvestanud lahingukeskkonna eripära. Näitena võib tuua toonases militaarmedikute väljaõppes žguti kasutamisest hoidumise soovitus jäseme isheemilise kahjustuse kartuses, seda isegi katastroofilise välise verejooksu korral, ning suures mahus kristalloidlahustega infusioonravi rakendamist šokis kannatanule. Haiglaeelne sõjameditsiiniline väljaõpe keskendus peamiselt meditsiinilisele abile ning lahingukeskkonda sobimatutele meditsiinilistele protseduuridele (nt intubatsioon ja venesektsioon) ega arvestanud keskkonna iseärasusi, nt vastase tuletegevust, väliskeskkonda ja abi andva mediku oskusi.

Felloetletud puuduste analüüsist tehti järeldused, millele tuginedes loodi 1996. aastal lahingukannatanu käsitlemise esmased juhendid, mis avaldati samal aastal ajakirjas *Military Medicine*. Uue süsteemi peamine erinevus võrreldes varasema traumahaige haiglaelise käsitleusega on abiandmise etapiviisiline jaotus.

Traumahaige esmaabi lahinguväljal jaotati kolme etappi:

- abi tule all (*care under fire* – CUF);
- taktikaline esmaabi (*tactical field care* – TFC);
- abi evakuatsioonil (*evacuation care* – EC).

Sellisel etapil jagatud esmaabi võimaldab anda lahinguväljal meditsiinilist abi õigel hetkel optimaalses mahus ja säästa isikkoosseisu tarbetutest kaotustest. TCCC abiandmise etapid võib võtta kokku sõnadega „õige tegevus õigel hetkel õiges kohas õiges mahus”.

TCCC peamised erinevused võrreldes varasema süsteemiga on järgmised.

- Massiivse jäsemeverejooksu korral on peamiseks tõhusaks verejooksu sulgemise vahendiks žgutt.
- Infusioonravi rakendatakse ainult šokis kannatanutele, kellel on eelnevalt peatatud väline verejooks.
- Lülisamba kaitse kasutamine ainult tõmbi trauma korral lähtuvalt trauma mehhanismist.
- Veenisisese analgeesia eelistamine lihasesisesele analgeesiale, seda eriti narkootiliste valuvaigistite (morfiin) manustamisel.
- MSPVA-de (eriti ibuprofeen) ja teiste trombotsüütide funktsiooni pärssivate ravimite (aspiriin) kasutamisest hoidumine koagulopaatia tekke või selle süvenemise ennetamiseks.
- Läbivtraumade korral võimalikult varajane laia toimespektriga antibiootikumide kasutamine.
- Lahinguolukorras, arvestades trauma mehhanismist tingitud võimalike surmapõhjusi, elustamisvõtete rakendamata jätmine.
- Lahinguolukorras keskendutakse peamiselt elupäästvatele protseduuridele, nagu verejooksu peatamine, hingamisteede avamine, nõeldekompresioon ventiilpingelise õhkrinna korral.

TCCC põhimõtete ja juhendite ajakohastamise eest vastutab eeskätt USA kaitseministeeriumi koosseisu kuuluv TCCC komitee (CoTCCC), kes analüüsib koostöös tsiviilstruktuuridega käimasolevatest sõjalistest konfliktidest ning tsiviiltraumaregistritest saadavat infot.

21.2. TCCC põhimõtted tänapäeval

1996. aastal esmakordselt trükitud avaldatud TCCC põhimõtted kehtivad ka praegu. Täiendused puudutavad peaaesjalikult meditsiinilisi protseduure ja ravimeid.

TCCC esimeses faasis ehk kannatanu käsitlemisel tule all keskendutakse ennekõike vastase tule mahasurumisele ja esmaabi haavatule piirduv katastroofilise verejooksu sulgemisega žgutiga. Kui haavatu seisund võimaldab, proovib ta ise oma verejooksu peatada.

Järgmises, taktikalise esmaabi faasis toimetatakse kannatanu esimesel võimalusel, kui olukord seda võimaldab, ohutumasse kohta. Kui vastane avab uuesti tule, muutub taktikalise abi faas jälle abi tule all faasiks ning selleks tuleb valmis olla ja vastavalt tegutseda.

Selles faasis tehakse kannatanule esmane ülevaatus <c>ABCDE² algoritmi järgi. Esmasel ülevaatusel keskendutakse elu ohustavate seisundite leidmisele ja lahendamisele. Esimese asjana peatatakse suured verejooksud. Hingamisteede käsitlemisel eelistatakse supraglotilisi vahendeid (i-gel®) intubatsioonile või nende paigaldamise ebaõnnestumisel tehakse krikotoomia. Hingamisprobleemide juures keskendutakse ventiilpingelise ja lahtise õhkirinna ravile. Lisaks tänapäevasele analgeetilisele ravile (morfiini asemel kasutatakse laialdaselt ketamiini) ning antibiootikumravile alustatakse koagulopaatia profülaktikat või ravi traneksaamhappega. Uusimas CoTCCC juhendis soovistatakse haiglaeelses ravietapis eelistada infusioonraviks verekomponente (O-grupi täisveri või erütrotsüütide suspensioon ja/või plasma). Nende puudumisel kasutada Ringeri laktaati ning NaCl 0,9% lahust võimaluse korral vältida. Samuti on selles faasis tähelepanu all hüpotermia ennetamine³.

Evakuatsiooni etapis peab kannatanuid pidevalt jälgima, kasutades kogu olemasolevat varustust. Kui olukord võimaldab, jätkatakse kannatanu elu ohustavate seisunditega tegelemist.

² Osas riikides kasutatakse <c>ABCDE esmase ülevaatus juhendi asemel algoritmi MARCH, mille elemendid tähistavad tugevat verejooksu (*massive hemorrhage*), hingamisteede avatust (*airways*), hingamise abistamist (*respiratory support*), vereringet (*circulation*) ning hüpotermiat ja peavigastusi (*hypothermia and head injury*).

³ Vt <https://www.deployedmedicine.com/market/11>.

21.3. TCCC põhimõtete rakendamine tsiviilmeditsiinis

TCCC juhendid, põhimõtted ja väljaõpe on mõeldud eekätt militaarstruktuuridele tegutsemaks lahingutingimustes. Kuid selle sajandi esimesel aastakümnel üha sagenenud terrorirünnakute tõttu sai selgeks, et tsiviilmeditsiin vajab TCCC-ga sarnast struktureeritud süsteemi, et õpetada tsiviilmeedikuid tegutsema ohuolukordades. Sellest vajadusest lähtudes loodi koostöös tsiviil- ning militaarstruktuuridega Committee for Tactical Emergency Casualty Care (C-TECC), mille eesmärk on kohandada TCCC juhendeid tsiviilmeditsiinisüsteemile. Esimesed TECC (*tactical emergency casualty care*) juhendid avaldati 2011. aastal.

Abiandmine ohtlikus keskkonnas jagati TCCC eeskujul kolme etappi:

- abi ohtlikus alas (*direct threat care* – DTC);
- abi ohutumas kohas (*indirect threat care* – ITC);
- abi evakuatsioonil (*evacuation care* – EC).

Abiandmisel ohtlikus alas piirdatakse katastroofiliste verejooksude sulgemisega ja kannatanu toimetatakse võimalikult kiiresti ohutumasse kohta. Selles etapis on prioriteetne abiandjate ohutus ning selle kaudu uute inimkaotuste ennetamine.

Teises etapis, kui kannatanu on toodud ohutusse kohta, tehakse esmane ülevaatus. TECC esmase ülevaatusel algoritmi sarneneb suures osas TCCC omaga. Samamoodi nagu lahingukannatanu käsitlel keskendutakse TECC esmasel ülevaatusel elu ohustavate seisundite (suured katastroofilised verejooksud, hingamisteede sulgus, hingamisprobleemid, šoki varane äratundmine, hüpotermia ennetamine) leidmisele ja lahendamisele.

Viimases, evakuatsiooni etapis tuleb jälgida kannatanu elulisi näitajaid ning vajadusel tegeleda võimalike eluohtlike seisunditega.

2012. aastal Sandy Hooki põhikoolis toimunud massitulistamise õpituvas-
tuste põhjal täiendati TECC juhendit mnemoonikuga THREAT.

T	<i>Threat suppression</i>	Ohu minimeerimine abiandjale
H	<i>Haemorrhage control</i>	Verejooksu peatamine
R	<i>Rapid Extraction to safety</i>	Kannatanu kiire evakuatsioon ohualast
E		
A	<i>Assessment by medical providers</i>	Kannatanu ülevaatus meedikute poolt
T	<i>Transport to definitive care</i>	Kannatanu evakuatsioon ravi- asutusse

21.4. TCCC põhimõtted Eestis

Esimese TCCC kursuse Eestis korraldas Kaitseväe Ühendatud Õppeasutuste meditsiinikeskus 2007. aastal Tartus ning see oli mõeldud Kaitseväe meedi-
kutele. Praegu on Kaitseväe Akadeemia sõja- ja katastroofimeditiinikeskuse
(KVA SKMK) korraldatavad TCCC kursused kohustuslikud kõigile Kaitse-
väes teenivatele medikutele (arstid, õed ja parameedikud). Samuti peavad
TCCC kursuse läbima reservmedikud oma sõjameditsiinilise baasvälja-
õppe osana. Alates 2018. aastast korraldab KVA SKMK National Association
of Emergency Medical Techniciansi (NAEMT) litsentseeritud TCCC kursust,
mille lõpetajatele antakse rahvusvaheline sertifikaat. Kursuse sihtgrupiks
on Kaitseväe ning teiste Eesti jõustruktuuride (politsei jt) isikkoosseis.

22. KIRJANDUS

- 1) Advanced Trauma Life Support Student Course Manual, ATLS, 10.-th ed, 2018.
- 2) Alajäseme enamlevinud traumaatiliste vigastuste ravijuhendi kommenteeritud väljaanne. Eesti Traumatoloogide-ortopeedide Selts; Eesti AO ALUMNI Selts, 2010.
- 3) Alireza A, Shahrzas B-H, Zahra HZ, Paramote E, Penkae K, Ali K, Javad A-S, Reza M. Pain management in trauma: A review study. J Inj Violence Res 2016; 8(2): 89–98.
- 4) Battlefield Advance Trauma Life Support, BATLS, 2019.
- 5) Bledsoe BE (DO, FACEP, FAEMS), Salomone JP (MD, FACS). Traumatic Cardiac Arrest (TCA): Maybe We Could Do Better? Prehospital trauma care and outcomes have improved little in the past 50 years, the authors write. It's time to change that. JEMS: EMS, Emergency Medical Services – Training, Paramedic, EMT News, 2023.
- 6) Burgess AR, Eastridge BJ, Young JWT et al. Pelvic Ring Disruptions: Effective Classification System and Treatment Protocols. J Trauma 1990; 30: 848–56.
- 7) Butler FK. Two Decades of Saving Lives on the Battlefield: Tactical Combat Casualty Care Turns 20. Military Medicine 2017; 182, 3/4: e1563.
- 8) Butler, FK Jr. Tactical Combat Casualty Care: Beginnings. Wilderness Environ Med, 2017; 28: S12–S17.
- 9) Callaway, DW. Translating Tactical Combat Casualty Care Lessons Learned to the High-Threat Civilian Setting: Tactical Emergency Casualty Care and the Hartford Consensus. Wilderness Environ Med, 2017; 28: S140–S145.
- 10) Clarke JR, Trooskin SZ, Doshi PJ et al. Time to Laparotomy for Intra-abdominal Bleeding from Trauma does affect Survival for Delays up to 90 minutes. J Trauma 2002; 52(3): 420–25.
- 11) Complications of SCUBA diving. UpToDate, 2022.
- 12) Dalal SA, Burgess AR, Siegel JH et al. Pelvis Fracture in Multiple Trauma: Classification by Mechanism is Key to Pattern of Organ Injury, Resuscitative Requirements and Outcome. J Trauma 1989; 29: 981–1000.

- 13) Emergency Management of Severe Burns manual. 18th edition. Australia and New Zealand Burn Association, 2016.
- 14) European Practice Guidelines for Burn Care. Version 4. European Burn Association, 2017.
- 15) European Trauma Course. The Team Approach. ETC, 2014.
- 16) Guidelines for Burn Patient Referral. American Burns Association, <https://ameriburn.org/wp-content/uploads/2023/01/one-page-guidelines-for-burn-patient-referral-16.pdf>.
- 17) Improving EMS Worker Safety in the Patient Compartment. U.S. Department of Homeland Security Science and Technology Directorate First Responders Group, 2017.
- 18) International Association for the Study of Pain, <https://www.iasp-pain.org/about>.
- 19) Initial management of trauma in adults. UpToDate, 2020.
- 20) Injuries and violence, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/injuries-and-violence>.
- 21) Johnson JW, Gracias VH, Schwab CW et al. Evolution in Damage Control for Exsanguinating Penetrating Abdominal Injury. J Trauma 2001; 51: 261–71.
- 22) Laste anesteesia käsiraamat. Eesti Anestesioloogide Selts, 2022.
- 23) Mentzelopoulos SD, Couper, K, Van de Voorde, P., et al. European-4Resuscitation Council Guidelines 2021. 0300-9572/© 2021 European Resuscitation Council, 2021.
- 24) Perioperatiivne ägeda valu käsitus. Tartu Ülikool, 2016.
- 25) Prehospital Trauma Life Support, PHTLS. 9.-th ed., 2020.
- 26) Rahvastik 2010., 2020., 2021. aastal. Statistikaameti andmebaas.
- 27) Ravimiameti ravimiregister, <https://ravimiregister.ee/>.
- 28) Rossaint R, Afshari A, Bouillon B, et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: Sixth edition. Critical Care 2023; 27: 80, <https://doi.org/10.1186/s13054-023-04327-7>.
- 29) Rozycki GS, Ochsner MG, Feliciano DV et al. Early Detection of Hemoperitoneum by Ultrasound Examination of the Right Upper Quadrant: A Multicenter Study. J Trauma 1998; 45(5): 878–83.

- 30) Rotondo MF, Schwab CW, McGonigal MD et al. Damage Control: An approach for improved patient survival in exsanguinating penetrating abdominal injury. J Trauma 1993; 35: 375–83.
- 31) SA Tartu Kiirabi ülevaade visiitidest, https://tartu.kiirabi.ee/est/ettevottest/statistika_varasemad/.
- 32) Saar S. Epidemiology of severe injuries in Estonia. Doktoritöö. Tartu Ülikool, 2020.
- 33) Tactical Emergency Casualty Care (TECC) Guidelines for Active Bystanders, http://www.c-tecc.org/images/TECC_Guidelines_for_Active_Bystanders_Final_2020_1_2_copy.pdf.
- 34) Tallinna Kiirabi tegevus arvudes 2021, <https://tems.ee/kiirabist/statistika/>.
- 35) Tervise- ja tööministri määrus nr 65 „Kiirabibrigaadi koosseisu ja varustuse nõuded ning tööjuhend“, lisa 2.

LISAD

LISA 1. TRAPS-kaart

LISA 2. Esmase triaaži algoritm

LISA 3. Teisese triaaži algoritm

LISA 4. Lastele sobivad vahendid kaalu / vanuse järgi

LISA 5. Hamba esmaabi

LISA 6. Valuravis kasutatavate ravimite annused ja annustamise sagedus täiskasvanutel

LISA 7. Valuravis kasutatavate ravimite annused ja annustamise sagedus lastel

LISA 1. TRAPS-kaart*

Rindkere uurimine RISE-N-FALL			
R	<i>Rate</i>	Sagedus	Mõõda hingamissagedust (kiire, aeglane)
I	<i>Injuries</i>	Vigastused	Tee kindlaks kõik läbistavad/ tõmbid vigastused
S	<i>Symmetry</i>	Sümmeetria	Hinda rindkere liikumist
E	<i>Effort of breathing</i>	Hingamistöö	Hinda hingamise jõudlust ja abilihaste kasutamist
N	Neck → Uuri kaela → TWELVE		
F	<i>Feel</i>	Katsu ja tunnet	Krepitatsioonid ja emfüseem
A	<i>Assess resonance</i>	Koputle	Õhkrind vs. verirind
L	<i>Listen</i>	Kuula	Kuulatlle mõlemat kopsu
L	<i>Look at the patient's back (if not already done)</i>	Vaata kannatanu selga (kui seda pole juba tehtud)	

Kaela uurimine TWELVE			
T	<i>Trachea</i>	Trahhea	Keskjoonel või nihkunud?
W	<i>Wounds</i>	Haavad	Hematoomid? Haavad? Valulikkus katsumisel?
E	<i>Emphysema</i>	Emfüseem	Kõrivigastus? Õhkrind?
L	<i>Larynx</i>	Kõri	Terviklik? Krepitatsioonid?
V	<i>Veins</i>	Veenid	Täitunud? (Tamponaad? Pingeline õhkrind?)
E	<i>Everytime</i>	Iga kord	Enne kaelakrae panekut kontrolli kõiki eelnevaid näitajaid

* Kaart on koostatud kursuse „Battlefield Advanced Trauma Life Support“ TRAPS-kaardi alusel.

Kaelakrae paigaldamise juhised NEXUS. Kaelakrae ei ole vajalik, kui
...patsient on selgelt teadvusel JA
...puudub palpatoorne valulikkus kaelas JA
...puuduvad teised valulikud vigastused JA
...puudub neuroloogiline koldeleid JA
...pole tegemist intoksikatsiooniga (alkohol, narkootikumid, ravimid).

Suurõnnetuse ABC CSCATT		
C	<i>Command & Control</i>	Juhtimine
S	<i>Safety</i>	Ohutus
C	<i>Communications</i>	Side
A	<i>Assessment</i>	Hindamine
T	<i>Triage</i>	Triiaž
T	<i>Treatment</i>	Ravi
T	<i>Transport</i>	Transport

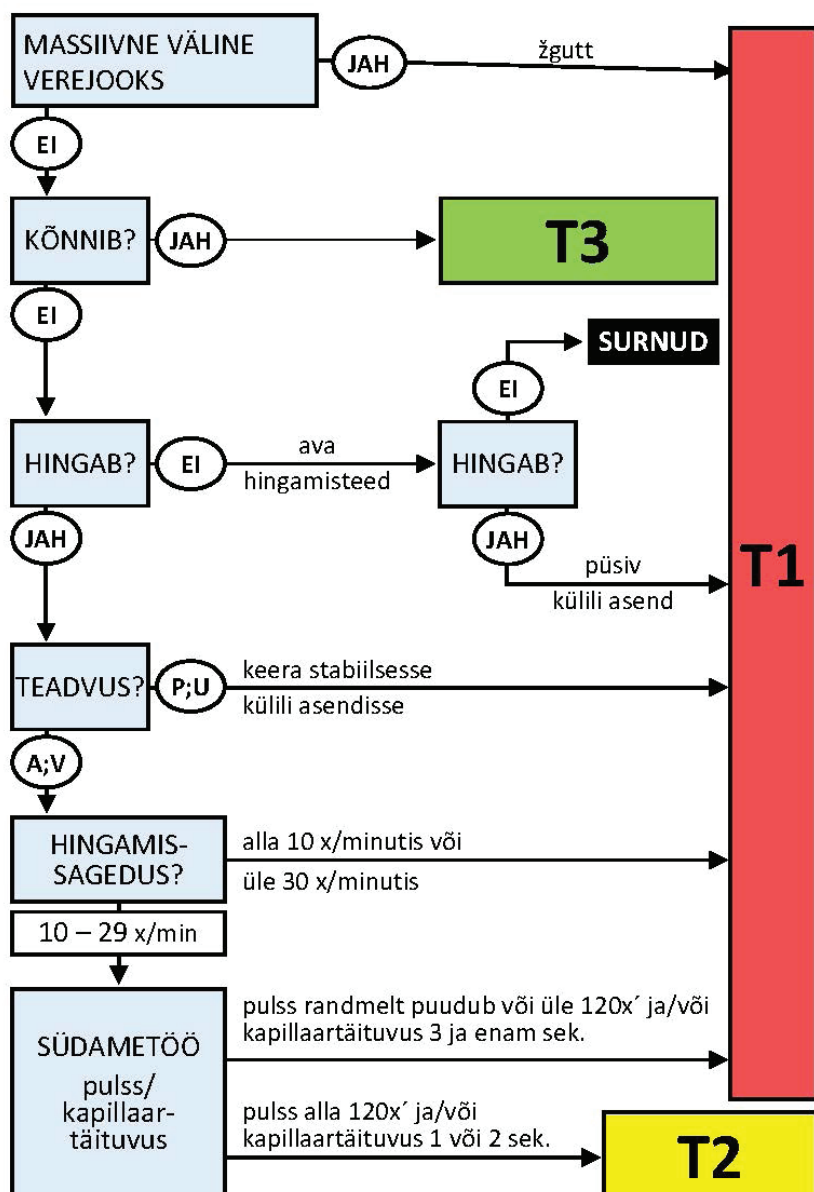
Esmase teade suurõnnetuse korral METHANE		
M	<i>Major incident</i>	Suurõnnetus
E	<i>Exact location</i>	Täpne asukoht
T	<i>Type of incident</i>	Õnnetuse tüüp
H	<i>Hazards</i>	Ohud
A	<i>Access</i>	Juurdepääs
N	<i>Number of casualties</i>	Kannatanute arv
E	<i>Emergency services</i>	Olemasolevad, vajadus

Turvaline keskkond SAFE		
S	<i>Send signal</i>	Saada signaal/hüüa
A	<i>Assess</i>	Hinda olukorda
F	<i>Free from danger</i>	Eemalda oht
E	<i>Evacuate</i>	Evakueeri

KANNATANU ESMANE ÜLEVAATUS	
<c>	MASSIIVSE VEREJOOKSU PEATAMINE
	• Paigalda žgutt (<i>high and tight</i>), rõhkside või hemostaatiline vahend • Kontrolli teisi suuri väliseid verejookse (<i>blood swipe</i>)
A	Airway AVA ja VABASTA HINGAMISTEED
	• Kõneta kannatanut (küsi, mis juhtus?) • Vaata suhu • Tõsta alalõuga • Aspireeri • Paigalda nasofarüngeaal- või orofarüngeaalatoru • Manusta hapnikku 10...15 l/min. Vajadusel püsiv küliliasend
	(C – Spine) KAELA ja LÜLISAMBA KAITSE • Põlvede/kätega immobiliseerimine • Kaela läbiva vigastuse korral ei immobiliseeri
B	Breathing HINGAMINE
	• RISE-N-FALL, TWELVE (vt juhisk 1k 218) • Hüpoventilatsiooni korral (HS < 10 x') aspireeri, ventileeri näomaski ja hingamiskotiga, paigalda kõritoru / I-gel + hingamiskott • Pingelise õhkrinna puhul aseta dekompressioonnõel või G14 kanüül • Kata lahtine õhkrind sideme või klapimehhanismiga
C	Circulation VERERINGE
	• Taashinda žguti toimimist (vajadusel paigalda teine žgutt) • Otsi radiaalpulssi (süstoolne RR 80...90 mmHg) • Hemorraagilise šoki korral otsi peidetud verejookse: rindkere, kõht, vaagen, suured toruluud (näidustusel paigalda vaagnalahas) • Pulsu puudumisel alusta infusioonravi
D	Disability NEUROLOOGILINE STAATUS
	• AVPU + hinda pupille • NEXUS (vt juhisk 1k 219) + kaelalahas võimalusel/vajadusel
E	Environment KESKKOND
	• Seo haavad, lahasta luumurrud, dislokatsioonid või amputatsioonikõnt • Kata kannatanu soojalt (kaitse alajahtumise eest) • Tee valuravi • Tee ettevalmistused evakuatsiooniks, NAT-MIST

Teadvuse hindamine AVPU		
A	<i>Alert</i>	Teadvusel
V	<i>Verbal</i>	Reageerib kõnele
P	<i>Pain</i>	Reageerib valule
U	<i>Unresponsive</i>	Ei reageeri
Anamnees AMPLE		
A	<i>Allergies</i>	Allergiad
M	<i>Medications</i>	Ravimite kasutamine
P	<i>Past illnesses</i>	Põetud haigused, rasedus
L	<i>Last meal</i>	Viimane söögikord
E	<i>Event</i>	Mis juhtus?
Kannatanu üleandmine NAT-MIST		
N	<i>Name</i>	Nimi
A	<i>Age</i>	Vanus
T	<i>Time of wounding</i>	Vigastada saamise aeg
M	<i>Mechanism</i>	Vigastuse mehhanism
I	<i>Injuries</i>	Vigastused
S	<i>Signs</i>	Elulised näitajad (enne/nüüd)
T	<i>Treatment</i>	Ravi

LISA 2. Esmase triaazi algoritm



LISA 3. Teisese triaazi algoritmiga kaardi näidis



ÕPPEVAHEND

Signs							Treatment	
Time							Treatment / Intervention	By who
200								
180								
160								
140								
120								
100								
80								
60								
40								
20								
15								
10								
5								
APU	AVPU	AVPU	AVPU	AVPU	AVPU	AVPU		
GCS								
SpO ₂								
BP	Pulse					RR	X	



ÕPPEVAHEND

INITIAL ASSESSMENT – MIST

Mechanism:







Injury / Complaint:

Signs: Circle or indicate as required

Radial pulse

☐ Present ☐ Absent

LOC

☐ A ☐ V ☐ P ☐ U

Systolic BP

☐ > 90 ☐ > 100 ☐ > 110

SpO₂

☐ > 90 ☐ > 95 ☐ > 100

For products compare with products from the charts

Treatment:

MEDICAL HISTORY – AMPLE

Allergies:

Medications:

Past Medical History:

Last Meal:

Event:

(Current Problem)

PATIENT DETAILS

Name:

Male ☐ Female ☐ DOB / Age:

Address:

No.:

Male ☐ Female ☐ Priority: 1 2 3 DEAD Main Complaint:

Vehicle ID: Transport Time: Destination:

MIST report

Mechanism, further details

Injury

INJURIES:

O – Open Fracture B – Burn

C – Closed Fracture A – Abrasion

L – Laceration



ÕPPEVAHEND

☐	+	☐	+	☐		☐	☐	+	☐	+	☐		☐	..
☐	+	☐	+	☐		☐	☐	+	☐	+	☐		☐	..
☐	+	☐	+	☐		☐	☐	+	☐	+	☐		☐	..
☐	+	☐	+	☐		☐	☐	+	☐	+	☐		☐	..
☐	+	☐	+	☐		☐	☐	+	☐	+	☐		☐	..

Glasgow Coma Scale Total:

Eye opening	Verbal response	Motor response	Total Glasgow Coma Scale
4	5	6	15
3	4	5	12
2	3	4	9
1	2	3	6
0	1	2	3
0	0	1	1
0	0	0	0

Respiratory Rate:

10 – 20

1 – 10

0

Systolic BP:

90 mmHg

70 – 90

0

Total:

12 = Priority 3

11 = Priority 2

10 or less Priority 1

Name: Address:

DOB / Age: No.

LISA 4. Lastele sobivad vahendid kaalu/vanuse järgi (1)

Vahend	Hall 3–5 kg < 3 k	Roosa / punane 6–9 kg 3–11 k
Suuneelutoru	50 mm, sinine	50 mm, sinine
Ninaneelutoru	12 Fr 14 Fr	14 Fr
Larüngoskoobi keel	Mil 0 Mac 0	Mac 1 Mil 1
Intubatsioonitoru ilma mansetita	3,5 3,0	4,0 4,5
Intubatsioonitoru mansetiga	–	–
I-gel	Nr 1	Nr 1,5
Kõritoru	0	1
Aspiratsioonisonnd	6 Fr, roheline	6 Fr, roheline 8 Fr, sinine
I.v. kanüül	24 G, kollane	22 G, sinine 24 G, kollane
TVK	4 Fr 2-val, 8 cm	4 Fr 2-val, 8 cm
Nasogastraalsond	8 Fr, helesinine	8 Fr, helesinine
Pöiekateeter	6 Fr (6 Fr NG Unomedical)	8 Fr
Pleuradreen	10–12 Fr	10–12 Fr
Arteri kanüül	24 G Introcan, kollane	24 G Introcan, kollane 22 G Vasofix, sinine
Vererõhumansett Edan	5	5–6

LISA 4. (2)

Vahend	Lilla 10–11 kg 1 a	Kollane 12–14 kg 2 a
Suuneelutoru	60 mm, must	60 mm, must
Ninaneelutoru	16 Fr	18 Fr
Larüngoskoobi keel	Mac 1 Mil 1	Mac 2
Intubatsioonitoru ilma mansetita	4,0 4,5	4,5 5,0
Intubatsioonitoru mansetiga	(3,5)	(4,0)
i-gel	Nr 2	Nr 2
Kõritoru	1	2
Aspiratsioonisond	8 Fr, sinine	10 Fr
I.v. kanüül	22 G, sinine 24 G, kollane	20 G, roosa 22 G, sinine 24 G, kollane
TVK	4 Fr 2-val, 8 cm	4 Fr 2-val, 8 cm
Nasogastraalsond	10 Fr, must	10 Fr, must
Pöiekateeter	8 Fr	10 Fr
Pleuradreen	12–16 Fr	14–18 Fr
Arteri kanüül	22 G Vasofix, sinine	22 G Vasofix, sinine
Vererõhumansett Edan	6	6–7

LISA 4. (3)

Vahend	Valge 15–18 kg 3–4 a	Sinine 19–23 kg 5–6 a
Suuneelutoru	70 mm, valge	70 mm, valge
Ninaneelutoru	18 Fr	20 Fr 22 Fr
Larüngoskoobi keel	Mac 2	Mac 2
Intubatsioonitoru ilma mansetita	5,0 5,5	5,5
Intubatsioonitoru mansetiga	4,5	5,0
i-gel	Nr 2	Nr 2,5
Kõritoru	2	2
Aspiratsioonisonnd	10 Fr	10 Fr
I.v. kanüül	18 G, roheline 20 G, roosa 22 G, sinine	18 G, roheline 20 G, roosa 22 G, sinine
TVK	4 Fr 2-val, 13 cm	5 Fr 2-val, 13 cm 5,5 Fr 3-val, 13 cm
Nasogastraalsond	10 Fr, must	12 Fr, valge
Põiekateeter	10 Fr	10 Fr
Pleuradreen	16–20 Fr	18–24 Fr
Arteri kanüül	22 G Vasofix, sinine 20 G BD Arterial can- nula	22 G Vasofix, sinine 20 G BD Arterial cannula
Vererõhumansett Edan	7	7–8

LISA 4. (4)

Vahend	Oranž 24 29 kg 7–9 a	Roheline 30–36 kg 10–11 a
Suuneelutoru	70 mm, valge	80 mm, roheline 90 mm, kollane
Ninaneelutoru	22 Fr 24 Fr	24 Fr 26 Fr
Larüngoskoobi keel	Mac 2	Mac 3
Intubatsioonitoru ilma mansetita	6,0	–
Intubatsioonitoru mansetiga	5,5	6,0
i-gel	Nr 2,5	Nr 3
Kõritoru	2,5	2,5
Aspiratsioonisond	10 Fr 12 Fr	10 Fr 12 Fr
I.v. kanüül	18 G, roheline 20 G, roosa 22 G, sinine	17 G, valge 18 G, roheline 20 G, roosa
TVK	5 Fr 2-val, 13 cm 5,5 Fr 3-val, 13 cm	5,5 Fr 3-val, 13 cm
Nasogastraalsond	14 Fr, roheline	14 Fr, roheline
Pöiekateeter	12 Fr	12 Fr
Pleuradreen	20–28 Fr	24–32 Fr
Arteri kanüül	22 G Vasofix, sinine 20 G BD Arterial can- nula	20 G BD Arterial cannula
Vererõhumansett Edan	7–8	8

LISA 5. Hamba esmaabi

PÄÄSTA OMA HAMMAS

HAMBATRAUMA KORRAL ON JÄÄVHAMMAS
ENAMASTI PÄÄSTETAV, KUI TEAD, MIDA TEHA!MIDA TEHA, KUI
HAMMAS ON
MURDUNUD?

Otsi hammatükk üles

Murdunud tüki võib
hambaarst tagasi pannaSelleks mine kiiresti
hambaarsti juurdeEesti Hambaaride Liit
Estonian Association of DentistsMIDA TEHA, KUI
HAMMAS TULI KOOS JUUREGA VÄLJA?Otsi
hammas
ülesÄra puutu
hammast
juure osastKui hammas on
must, siis loputa
korraks veega

EDASI VALI SOBIVAIM VARIANT

a) Pane
hammas kohe
oma kohale
tagasib) Pane hammas
piima või
füsioloogilise
lahuse sissec) Kui eelmised
variandid ei toimi,
siis hoiu hammas
põses, sulje seesPöördu hambaarsti poole järgneva 2 tunni jooksul, sest kiire tegutsemine
aitab hammast päästaEesti
Haigekassa

svukool.ee

LISA 6. Valuravis kasutatavate ravimite annused ja annustamise sagedus täiskasvanutel* (1)

Toimeaine	Paratsetamool		
Manustamisviis	i.v.	p.o.	p.r.
Ühekordne annus	1000 mg		
Annustamise sagedus	6...8 tunni järel		
Maksimaalne ööpäevane annus	4000 mg		
Saadaval ravimvormid ja nende tugevused	tbl 500 mg; 1000 mg lahustuvad tbl; 1000, 500, 250 mg supp; i.v. inf sol 10 mg/ml 100 ml		
Tähelepanuks	Maksapuudulikkusega ja kehakaaluga < 50 kg patsientidel kasutada ettevaatusega, vähendatud annustes (max 2 g ööpäevas).		

* Tabeli koostamisel on kasutatud Eesti ravijuhendi (Perioperatiivne ägeda valu käsitus, RJ-R/8.1-2016. Ravijuhendite nõukoda. 2016) andmeid ning ravimite SPC-d.

LISA 6. (2)

MSPVA		
Toimeaine	Ibuprofeen	
Manustamisviis	i.v. inf	p.o.
Ühekordne annus	200...600 mg	200...600 mg
Annustamise sagedus	6...8 tunni järel	4...8 tunni järel
Maksimaalne ööpäevane annus	1200 mg	2400 mg
Saadaval ravimvormid ja nende tugevused	i.v. inf sol 4 mg/ml 50 ml; 4 mg/ml 100 ml; 6 mg/ml 100 mg	tbl 200 mg, 400 mg, 600 mg
Tähelepanuks	MSPVA-sid vältida , kui anamneesis on: - maohaavand, seedetrakti verejooks - neerupuudulikkus (MSPVA-d on nefrotoksilised) - vere hüübimishäired - ülitundlikkus aspiriini (või teiste MSPVA-de) suhtes Kasutada ettevaatlikult eakatel ja kui anamneesis on: - maksapuudulikkus - astma	

LISA 6. (3)

MSPVA		
Toimeaine	Ketoprofeen	
Manustamisviis	i.v. inf	p.o.
Ühekordne annus	100 mg	50 mg
Annustamise sagedus	12 tunni järel	8 tunni järel
Maksimaalne ööpäevane annus	200 mg	200 mg
Saadaval ravimvormid ja nende tugevused	50 mg/ml 2 ml	tbl 50 mg, 100 mg
Tähelepanuks	MSPVA-sid vältida, kui anamneesis on: - maohaavand, seedetrakti verejooks - neerupuudulikkus (MSPVA-d on nefrotoksilised) - vere hüübimishäired - ülitundlikkus aspiriini (või teiste MSPVA-de) suhtes Kasutada ettevaatlikult eakatel ja kui anamneesis on: - maksapuudulikkus - astma	

LISA 6. (4)

MSPVA		
Toimeaine	Deksketoprofeen	
Manustamisviis	i.v. inf	p.o.
Ühekordne annus	50 mg	25 mg
Annustamise sagedus	8 tunni järel	6...12 tunni järel
Maksimaalne ööpäevane annus	100...150 mg	75 mg
Saadaval ravimvormid ja nende tugevused	25 mg/ml 2 ml	tbl 12,5 mg, 25 mg
Tähelepanuks	MSPVA-sid vältida, kui anamneesis on: - maohaavand, seedetrakti verejooks - neerupuudulikkus (MSPVA-d on nefrotoksilised) - vere hüübimishäired - ülitundlikkus aspiriini (või teiste MSPVA-de) suhtes Kasutada ettevaatlikult eakatel ja kui anamneesis on: - maksapuudulikkus - astma	

LISA 6. (5)

MSPVA			
Toimeaine	Diklofenak		
Manustamisviis	i.v. inf	p.o.	p.r
Ühekordne annus	75 mg	50 mg	
Annustamise sagedus	> 8 tunni järel	6...8 tunni järel	
Maksimaalne ööpäevane annus	-	150 mg	
Saadaval ravimvormid ja nende tugevused	Inf sol 25 mg/ml 3 ml	tbl 25...150 mg	supp 50 mg, 100 mg
Tähelepanuks	MSPVA-sid vältida, kui anamneesis on: - maohaavand, seedetrakti verejooks - neerupuudulikkus (MSPVA-d on nefrotoksilised) - vere hüübimishäired - ülitundlikkus aspiriini (või teiste MSPVA-de) suhtes Kasutada ettevaatlikult eakatel ja kui anamneesis on: - maksapuudulikkus - astma		

NB! Diklofenaki intravenoosseks infusiooniks lahjendada 75 mg / 3 ml ravimit 100...500 ml 0,9% NaCl lahuses, mis on enne puhverdatud 0,5 ml 8,4% naatriumbikarbonaadi lahusega. Manustada 30...120 minuti jooksul.

LISA 6. (6)

MSPVA	
Toimeaine	Naprokseen
Manustamisviis	p.o.
Ühekordne annus	225 mg või 550 mg
Annustamise sagedus	8...12 tunni järel
Maksimaalne ööpäevane annus	1100 mg
Saadaval ravimvormid ja nende tugevused	tbl 275 mg, 550 mg NB! 275 mg naprokseennaatriumi vastab 250 mg naprokseenile
Tähelepanuks	MSPVA-sid vältida, kui anamneesis on: - maohaavand, seedetrakti verejooks - neerupuudulikkus (MSPVA-d on nefrotoksilised) - vere hüübimishäired - ülitundlikkus aspiriini (või teiste MSPVA-de) suhtes Kasutada ettevaatlikult eakatel ja kui anamneesis on: - maksapuudulikkus - astma

LISA 6. (7)

MSPVA		
Toimeaine	Lornoksikaam	
Manustamisviis	i.v. inf	p.o.
Ühekordne annus	8 mg	4...8 mg
Annustamise sagedus	12 tunni järel	8...12 tunni järel
Maksimaalne ööpäevane annus	16 mg	
Saadaval ravimvormid ja nende tugevused	inj subst 8 mg + lahusti 2 ml	tbl 4 mg, 8 mg
Tähelepanuks	MSPVA-sid vältida, kui anamneesis on: - maohaavand, seedetrakti verejooks - neerupuudulikkus (MSPVA-d on nefrotoksilised) - vere hüübimishäired - ülitundlikkus aspiriini (või teiste MSPVA-de) suhtes Kasutada ettevaatlikult eakatel ja kui anamneesis on: - maksapuudulikkus - astma	

LISA 6. (8)

MSPVA	
Toimeaine	Meloksikaam
Manustamisviis	p.o.
Ühekordne annus	7,5...15 mg
Annustamise sagedus	24 tunni järel
Maksimaalne ööpäevane annus	15 mg
Saadaval ravimvormid ja nende tugevused	tbl 7,5 mg, 15 mg
Tähelepanuks	MSPVA-sid vältida, kui anamneesis on: - maohaavand, seedetrakti verejooks - neerupuudulikkus (MSPVA-d on nefrotoksilised) - vere hüübimishäired - ülitundlikkus aspiriini (või teiste MSPVA-de) suhtes Kasutada ettevaatlikult eakatel ja kui anamneesis on: - maksapuudulikkus - astma

LISA 6. (9)

MSPVA	
Toimeaine	Nabumetoon
Manustamisviis	p.o.
Ühekordne annus	1000 mg
Annustamise sagedus	24 tunni järel
Maksimaalne ööpäevane annus	2000 mg
Saadaval ravimvormid ja nende tugevused	tbl 500 mg, 1000 mg; disperg tbl 1000 mg
Tähelepanuks	MSPVA-sid vältida, kui anamneesis on: - maohaavand, seedetrakti verejooks - neerupuudulikkus (MSPVA-d on nefrotoksilised) - vere hüübimishäired - ülitundlikkus aspiriini (või teiste MSPVA-de) suhtes Kasutada ettevaatlikult eakatel ja kui anamneesis on: - maksapuudulikkus - astma

LISA 6. (10)

Selektiivsed COX-2 inhibiitorid	
Toimeaine	Etorikoksiib
Manustamisviis	p.o.
Ühekordne annus	30... 120 mg
Annustamise sagedus	24 tunni järel
Maksimaalne ööpäevane annus	120 mg
Saadaval ravimvormid ja nende tugevused	tbl 30 mg, 60 mg, 90 mg, 120 mg
Tähelepanuks	–

LISA 6. (11)

Selektiivsed COX-2 inhibiitorid	
Toimeaine	Tselekoksiib
Manustamisviis	p.o.
Ühekordne annus	100...200 mg
Annustamise sagedus	12...24 tunni järel
Maksimaalne ööpäevane annus	400 mg
Saadaval ravimvormid ja nende tugevused	kaps 100 mg, 200 mg
Tähelepanuks	–

LISA 6. (12)

Nõrgatoimeline opiaat	
Toimeaine	Paratsetamool kodeiiniga
Manustamisviis	p.o.
Ühekordne annus	500 mg/30 mg, 1 g/60 mg
Annustamise sagedus	4...6 tunni järel
Maksimaalne ööpäevane annus	4 g/240 mg
Saadaval ravimvormid ja nende tugevused	tbl 500 mg/30 mg
Tähelepanuks	–

LISA 6. (13)

Nõrgatoimeline opiaat			
Toimeaine	Tramadool		
Manustamisviis	i.v.	p.r.	p.o.
Ühekordne annus	1 mg/kg		50...100 mg
Annustamise sagedus	4...6 tunni järel, pikatoimelistel 12 tunni järel		
Maksimaalne ööpäevane annus	400 mg		
Saadaval ravimvormid ja nende tugevused	inj sol 50 mg/ml 2 ml; tbl 50 mg; prolong tbl 100 mg; p.o. gtt*, supp 50 mg		
Tähelepanuks	Alandab krambiläve: ei sobi epileptikutele. Neeru- ja/või maksapuudulikkuse korral kohandada raviskeemi. Eakatel kasutada ettevaatlikult.		

* tilgad, 1 ml ehk 30 tilka = 50 mg

LISA 6. (14)

Nõrgatoimeline opiaat	
Toimeaine	Tramadool paratsetamooliga
Manustamisviis	p.o.
Ühekordne annus	37,5 mg/325 mg
Annustamise sagedus	8 tunni järel
Maksimaalne ööpäevane annus	300 mg/2600 mg
Saadaval ravimvormid ja nende tugevused	tbl 37,5 mg/325 mg
Tähelepanuks	Alandab krambiläve: ei sobi epileptikutele. Neeru- ja/või maksapuudulikkuse korral kohanda- da raviskeemi. Eakatel kasutada ettevaatlikult.

LISA 6. (15)

Nõrgatoimeline opiaat	
Toimeaine	Tramadool deksketoprofeeniga
Manustamisviis	p.o.
Ühekordne annus	75 mg/25 mg
Annustamise sagedus	8 tunni järel
Maksimaalne ööpäevane annus	225 mg/75 mg; vanemaealistel 150/50 mg
Saadaval ravimvormid ja nende tugevused	tbl 75/25 mg
Tähelepanuks	Alandab krambiläve: ei sobi epileptikutele. Neeru- ja/või maksapuudulikkuse korral kohandada raviskeemi. Eakatel kasutada ettevaatlikult.

LISA 6. (16)

Nõrgatoimeline opiaat	
Toimeaine	Dihüdrokodeiin
Manustamisviis	p.o.
Ühekordne annus	30...120 mg
Annustamise sagedus	12 tunni järel
Maksimaalne ööpäevane annus	240 mg
Saadaval ravimvormid ja nende tugevused	prolong tbl 60 mg on poolitatav, kuid mitte purustatav
Tähelepanuks	–

LISA 6. (17)

Tugevatoimeline opiaat		
Toimeaine	Morfiin	
Manustamisviis	i.v.	p.o.
Ühekordne annus	0,05–0,1 mg/kg; p.o. 5...10 mg	Annus tiitritakse väikeste i.v. või p.o. annustega, hinnates ravivastust ja talutavust.
Annustamise sagedus	4...6 tunni järel	
Maksimaalne ööpäevane annus	tbl 10 mg, 20 mg; prolong tbl 30 mg, 60 mg	NB! Vendali ja Doltardi tablettide toimeaeg on 12 tundi; manustatakse kaks korda ööpäevas; suspensiooni graanulid MST Continus: toimeaeg on 12 tundi; manustatakse kaks korda ööpäevas. Morfiin MXL-i tablettide toimeaeg on 24 tundi; manustatakse üks kord ööpäevas.
Saadaval ravimvormid ja nende tugevused	–	
Tähelepanuks	Jälgida patsiendi hingamist ja sedatsiooniastet. Iivelduse tekkides rakendada antiemeetilist ravi. Neeru- ja/või maksapuudulikkuse korral vähendada annust. Eakatel kasutada ettevaatlikult.	

LISA 6. (18)

Tugevatoimeline opiaat	
Toimeaine	Oksükodoon
Manustamisviis	p.o.
Ühekordne annus	5 mg
Annustamise sagedus	6 tunni järel; pikatoimelistel 12 tunni järel
Maksimaalne ööpäevane annus	–
Saadaval ravimvormid ja nende tugevused	tbl 5 mg, 10 mg; prolong tbl 10 mg, 20 mg, 40 mg, 80 mg
Tähelepanuks	Jälgida patsiendi hingamist ja sedatsiooniastet. Iivelduse tekkides rakendada antiemeetilist ravi. Neeru- ja/või maksapuudulikkuse korral vähendada annust. Eakatel kasutada ettevaatlikult.

LISA 6. (19)

Tugevatoimeline opiaat		
Toimeaine	Fentanüül	
Manustamisviis	i.v.	p.o.
Ühekordne annus	1...2 mcg/kg tiitrides	600 mcg
Annustamise sagedus	Individuaalselt määrata	
Maksimaalne ööpäevane annus	vanuse, kehakaalu, füüsilise seisundi, kaasnevate patoloogiliste seisundite järgi.	
Saadaval ravimvormid ja nende tugevused	50 mcg/ml 2ml	Bukaalne tablett
Tähelepanuks	Jälgida patsiendi hingamist ja sedatsiooniastet. Iivelduse tekkides rakendada antiemeetilist ravi. Neeru- ja/või maksapuudulikkuse korral vähendada annust. Eakatel kasutada ettevaatlikult.	

LISA 6. (20)

Tugevatoimeline opiaat	
Toimeaine	Remifentaniil
Manustamisviis	i.v.
Ühekordne annus	1...2 mcg/kg tiitrides minimaalse kiirusega 1 mcg/kg 30 sek jooksul
Annustamise sagedus	
Maksimaalne ööpäevane annus	
Saadaval ravimvormid ja nende tugevused	Süstepulber 1 mg, 2 mg ja 5 mg, soovitatav lahus 20 mcg/ml; 1 mg lahustada 50 ml NaCl 0,9% või glükoos 5% 2 mg lahustada 100 ml
Tähelepanuks	Remifentaniili tohib manustada ainult tingimustes, mis võimaldavad täielikku hingamis- ja südameveresoonkonna funktsiooni jälgimist ning toetamist personali poolt, kes on saanud eriväljaõppe anesteetiliste ravimite kasutamise ning tugevatoimeliste opioidide võimalike kõrvaltoimete äratundmise ja nende ravi kohta, k.a. respiratoorne ja kardiaalne elustamine. Eriväljaõpe peab sisaldama patsiendi vabade hingamisteede loomist ja säilitamist ning abistavat hingamist.

LISA 6. (21)

Tugevatoimeline opiaat	
Toimeaine	Targinact ehk oksükodoonvesinikkloriid naloksoonvesinikkloriidiga
Manustamisviis	p.o.
Ühekordne annus	10 mg/ 5 mg
Annustamise sagedus	12 tunni järel
Maksimaalne ööpäevane annus	–
Saadaval ravimvormid ja nende tugevused	tbl 5 mg/2,5 mg; 10 mg/5 mg; 20 mg/10 mg; 40 mg/20 mg
Tähelepanuks	–

LISA 6. (22)

Tugevatoimeline opiaat	
Toimeaine	Petidiin
Manustamisviis	i.v.
Ühekordne annus	0,5..0,7..1 mg/kg i.v.
Annustamise sagedus	12 h
Maksimaalne ööpäevane annus	–
Saadaval ravimvormid ja nende tugevused	inj sol 50 mg/ml 2 ml
Tähelepanuks	Kasutada ainult lühiajaliselt, mitte üle 48 tunni

LISA 6. (23)

Tugev valuvaigisti – anesteetikum		
Toimeaine	Ketamiin	
Manustamisviis	i.v.	i.m.
Ühekordne annus	0,3...0,5 mg/kg	0,5...1,0 mg/kg
Annustamise sagedus	Aeglaselt süstides ja tiitrides soovitud efektini	Ühekordne annus
Maksimaalne ööpäevane annus	Määrata individuaalselt vanuse, kehakaalu, füüsilise seisundi ja kaasnevate patoloogiliste seisundite järgi	
Saadaval ravimvormid ja nende tugevused	50 mg/ml 2 ml	50 mg/ml 2 ml
Tähelepanuks	Ketamiini tohib manustada ainult anesteetiliste ravimite kasutamise eriväljaõppe saanud personal. Eriväljaõpe peab sisaldama patsiendi vabade hingamisteede loomist ja säilitamist ning abistavat hingamist. Manustatakse vajaduspõhiselt.	

LISA 6. (24)

Tugev valuvaigisti – anesteetikum		
Toimeaine	Esketamiin	
Manustamisviis	i.v.	i.m.
Ühekordne annus	0,125...0,25 mg/kg	0,25...0,5 mg/kg
Annustamise sagedus	Aeglaselt süstides ja tiitrides soovitud efektini	Ühekordne annus
Maksimaalne ööpäevane annus	Määrata individuaalselt vanuse, kehakaalu, füüsilise seisundi, kaasnevate patoloogiliste seisundite järgi.	
Saadaval ravimvormid ja nende tugevused	25 mg/ml 2 ml	25 mg/ml 2 ml
Tähelepanuks	Esketamiini tohib manustada ainult anesteetiliste ravimite kasutamise eriväljaõppe saanud personal. Eriväljaõpe peab sisaldama patsiendi vabade hingamisteede loomist ja säilitamist ning abistavat hingamist. Manustatakse vajaduspõhiselt.	

LISA 7. Valuravis kasutatavate ravimite annused ja annustamise sagedus lastel* (1)

Paratsetamool (tbl 250 mg, 500 mg, 1000 mg; kihisevad tbl, p.o. suspensioon 120 mg/5 ml; p.o. lahus 30 mg/ml; rektaalsuposiit 80 mg, 125 mg, 250 mg; inf lahus 10 mg/ml)				
Manustamisviis	Vanus või kaal	Ühekordne annus	Intervall	Maksimaalne ööpäevane koguannus
I.v. infusioon	Vastsündinud	7,5...10 mg/kg	6 h	30 mg/kg
	< 10 kg	7,5...10 mg/kg	6 h	60 mg/kg
	10...50 kg	15 mg/kg	4...6 h	60 mg/kg
	> 50 kg	1 g	4...6 h	4 g
Suukaudne	Enneaegsed vastsündinud	10...15 mg/kg	6...8 h	60 mg/kg
	Lapsed 0–18 a	10...15 mg/kg max 1 g	4...6 h	75 mg/kg max 4 g
Rektaalne	< 4 kg	20 mg/kg, Eestis puudub sobiv ravimvorm		
	4...10 kg	80; 125 mg	4...6 h	4 suposiiti
	10...20 kg	150; 250 mg	4...6 h	4 suposiiti
	20...40 kg	250; 500 mg	4...6 h	4 suposiiti

* Tabli koostamisel on kasutatud „Laste anesteesia käsiraamatu” (Eesti Anestesioloogide Selts, 2022) andmeid. Ravimi järel sulgudes on Eestis kättesaadavad lastele sobivad ravimvormid 2022. aasta 1. jaanuari seisuga.

LISA 7. (2)

MSPVA				
Ibuprofeen (tbl 200 mg, 400 mg, 600 mg; p.o. suspensioon 20 mg/ml, 40 mg/ml; inf lahus 4 mg/ml)				
Manustamisviis	Vanus või kaal	Ühekordne annus	Intervall	Maksimaalne ööpäevane koguannus
I.v. infusioon	Lapsed 6 k – 12 a	5...10 mg/kg max 400 mg	soovitav 8 h	40 mg/kg max 2400 mg
	Lapsed 12-18 a	400 mg	lubatud 4...6 h	
Suukaudne	Lapsed 0-18 a ≥ 40 kg	10 mg/kg	6...8 h	30 mg/kg max 2400 mg
		400 mg	6...8 h	

LISA 7. (3)

MSPVA				
Dikolfenak (tbl 12,5 mg, 50 mg; süstelahus 25 mg/ml, rektaalsuposiit 100 mg)				
Manustamisviis	Vanus või kaal	Ühekordne annus	Intervall	Maksimaalne ööpäevane koguannus
I.v. boolus	Lapsed 6 k – 18 a	0,3...1 mg/kg max 50	8 h	15 mg
<i>NB! Jälgi õiget lahustamist!</i>				
Suukaudne	Lapsed ≥ 12 a	12,5...25 mg	6...8 h	75 mg
Rektaalne	≥ 50 kg	Ühekordselt 100 mg	24 h	100 mg

LISA 7. (4)

MSPVA				
Ketoprofeen (tbl 25 mg, 50 mg; süste- ja inf. lahus 50 mg/ml)				
Manustamisviis	Vanus või kaal	Ühekordne annus	Intervall	Maksimaalne ööpäevane koguannus
I.v. boolus	Lapsed 1-18 a	0,5...1 mg/kg	12 h	2 mg/kg
Suukaudne	≥ 20 kg	25 mg	8 h	75 mg
	≥ 50 kg	50 mg	8 h	150 mg

LISA 7. (5)

OPIAADID – annust tiitritakse vastavalt toimele ja kõrvaltoimete tekkimisele. Kasutatakse vähimat toimivat annust. Vajatav ravimi kogus võib olla indiviiditi väga erinev.

Morfiin

(süste- ja inf. lahus morfiinvesinikkloriid 10 mg/ml, 20 mg/ml, lahjendada lapsele 2...4 mg/ml; lühitoimeline tbl 10 mg (võib poolitada, aga mitte purustada!), pikatoimeline tbl 10 mg (ei tohi poolitada ega purustada); 1 mg i.v. = 3 mg p.o.)

Manustamisviis	Vanus või kaal	Ühekordne annus	Intervall	Maksimaalne ööpäevane koguannus
I.v. boolus ja infusioon	Imikud ≤ 6 k	50...100 µg/kg	4...6 h	individaalne
	püsiinfusioon vastsündinutel 5...20 µg/kg/h, imikutel 10...30 µg/kg/h			
	< 50 kg	50...100 µg/kg	2...4 h	individaalne
	püsiinfusioon 20...30 µg/kg/h			
	≥ 50 kg	2,5...5 mg	2...4 h	individaalne
	püsiinfusioon 1,5 mg/h			
Suukaudne	Imikud ≤ 6 k	80...150 µg/kg	Eestis puudub sobiv ravimvorm	
	Lapsed 3–5 a	5 mg	4 h	individaalne
	Lapsed 6–12 a	5...10 mg	4 h	
	Lapsed > 12 a	lühitoimeline 10...20 mg	4 h	
		pikatoimeline 10 mg	12 h	

LISA 7. (6)

OPIAADID – annust tiitritakse vastavalt toimele ja kõrvaltoimete tekkimisele. Kasutatakse vähimat toimivat annust. Vajatav ravimi kogus võib olla indiviiditi väga erinev.

Tramadool

(süstelahus 50 mg/ml, suukaudsed tilgad 100 mg/ml ehk 1 tilk $\approx$ 3,3 mg; lühitoimeline tbl 50 mg, 100 mg; pikatoimeline tbl 100 mg)

Manustamisviis	Vanus või kaal	Ühekordne annus	Intervall	Maksimaalne ööpäevane koguannus
I.v. boolus	Lapsed 1–18 a	1...1,5(2) mg/kg	6 h	8 mg/kg max 400 mg
Suukaudne	Lapsed $\geq$ 1 a	suukaudsed tilgad 1...1,5(2) mg/kg	6 h	
	Lapsed $\geq$ 12 a	lühitoimeline 50...100 µg/kg	6 h	
		pikatoimeline 100 mg	12 h	

LISA 7. (7)

OPIAADID – annust tiitritakse vastavalt toimele ja kõrvaltoimete tekkimisele. Kasutatakse vähimat toimivat annust. Vajatav ravimi kogus võib olla indiviiditi väga erinev.

Oksükodoon

(süstelahus 10 mg/ml, lühitoimeline tbl 5 mg, 10 mg, pikatoimeline tbl 10 mg; 1 mg i.v. = 2 mg p.o.)

Manustamisviis	Vanus või kaal	Ühekordne annus	Intervall	Maksimaalne ööpäevane koguannus
I.v. boolus	Lapsed 0–18 a	20...40 µg/kg	võib korrata 3–5 min järel, vaj. kokku kuni 100 µg/kg	
Suukaudne	Lapsed ≥ 12 a	lühitoimeline 5...10 mg	4...6 h	individaalne
		pikatoimeline 10 mg	12 h	max 400 g

