

Sam Kean

CAESARI VIIMNE OHE

Saladustest pakatav õhk meie ümber



elav teadus

Originaali tiitel:
Sam Kean
Caesar's Last Breath
Decoding the Secrets of the Air Around Us

Copyright © 2017 by Sam Kean

Kaanefoto Andreas Praefcke, Wikimedia Commons

Tõlkija Triin Olvet
Toimetaja Triinu Lyra
Konsultandid Ronald Väli, Jüri Kamenik
Kujundaja Kaspar Ehlvest
Küljendaja Erje Hakman

Tõlge eesti keelde © Triin Olvet ja kirjastus Argo, 2018
Kõik õigused kaitstud

www.argokirjastus.ee

ISBN 978-9949-607-63-1

Trükitud trükikojas Print Best

*Näha Maailma Liivateras
Ja Taevast Metsikus Õies,
Hoida Lõpmatust peopesal
Ja Igavikku tunnikeses.*

WILLIAM BLAKE, „SÜÜTUSE ENNUSTUSED“

(tõlkinud Hasso Krull)

SISUKORD

SISSEJUHATUS: VIIMNE OHE	9
I ÕHU VALMISTAMINE: ESIMESED NELI ATMOSFÄÄRI	21
1 Maa noorusaja õhk	23
Vahepala: plahvatav järv	49
2 Saatan õhus eneses	55
Vahepala: ohtlikult kuum löiketera	81
3 Hapniku õnnistus ja needus	87
Vahepala: kuumem kui Dickens	115
II ÕHU PRUUKIMINE: INIMESTE SUHE ÕHUGA	123
4 Imettegev rõõmugaas	125
Vahepala: Le Pétomane	151
5 Kontrollitud kaos	159
Vahepala: karastumine tragöödiate käigus	185
6 Sinitaeva avarustes	195
Vahepala: öised tuled	221
III PIIRIALAD: UUED AVARUSED	227
7 Oh sa sade!	229
Vahepala: Albert Einstein ja rahvakülmik	255

8 Ilmasõjad	263
Vahepala: Roswelli kõma	287
9 Võõrast õhku täis	297
TÄNUSÕNAD	319
KASUTATUD KIRJANDUS	321
MÄRKUSI JA MUUD JUTTU	327
REGISTER	347

kasutada ka kirurgiliste operatsioonide ajal.“ Kulus veel pool sajandit, enne kui see idee – anesteesia – Pneumaatilise Instituudi maine taastas.

Anesteesia lugu on lugu petisest ja tema ohvrist. Ükski petis ei ole inimkonna heaks korda saatnud rohkem kui William Morton, kuid ta poleks iial suutnud meditsiinis revolutsiooni teha, kui poleks olnud haletsusväärset Horace Wellsi.

Enne 1850. aastat sooritasid inimesed pigem enesetapu, kui nõus-tusid minema kirurgi noa alla, ja seda ei saa sugugi imeks panna. Neile töötas piina operatsioonisaali iga viimane kui pisiasi alates okse ja vere imamiseks liivaga üle puistatud põrandast ning lõpetades laeaken-dega, kust pidid väljuma karjed. Silmade kõrgusel ootasid patsiente ees kandikud orade ja saagidega, rääkimata vereplekiliste kirurgikitlite ridadest. Ja kui lihunikutöö algas, polnud arstide peamine eesmärk mitte headus või õrnus, vaid kiirus. Operatsioonid, mis olid keeru-kamad kui põiekivi eemaldamine või jala otsast raiumine, polnud lihtsalt võimalikud.

Ega arstidki lõikamist nautinud. Noor Charles Darwin hülgas meditsiini igaveseks, kui oli kord pealt näinud ulguva poisi opereerimist, ja isegi kogenud kirurgid tunnistasid kergendust, kui patsiendid varvast lasid. Kogu selle rabelemise, pekslemise ja ihutud terade keskel said mõnikord surma ka kirurgid ise. Üks pealtvaataja nentis hämmeldunult: „Ma ei imesta mitte selle üle, et mõni patsient sureb, vaid selle üle, et mõni kirurg üldse ellu jääb.“

Tänapäeval on ilmselge, et naerugaas suudab lahendada paljud neist probleemidest, kuid anesteetikumina ei saanud see hoogu sisse mitmel põhjusel. Beddoes oli gaaside kohta jaganud nii suure hulga kõrgelennulisi lubadusi, et igasugune vihje valu vaigistamisele paistis liialdusena. Pealegi vajab inimeste naerugaasiga teadvusetuks muut-mine ka pisut oskusi. Väike annus võib mõjuda hoopistükkis erutavalt ja see on viimane asi, mida kirurgid tahavad.

Õeldu ei tähenda aga, nagu oleksid inimesed naerugaasi igno-reerinud – otse vastupidi. Olles kuulnud Coleridge'i ja teisi luuleta-

jaid sellest müstilisel moel rääkimas, nõudis rahvas gaasi häälekalt ning naerugaasist sai Euroopa ja Põhja-Ameerika moekaim mõnuaine. Rändkaubitsejad müüsid gaasisõõmu tänavanurkadel veerand dollari eest, rikkurid serveerisid seda pidulikel õhtusöökidel veini asemel. (Keemikud avastasid naerugaasi isegi atmosfääris – nanosumin igas hingetõmbes!) Kõige tihemini puutus lihtrahvas selle gaasiga kokku rändetendustel, kus vabatahtlikud said seda mitu sõõmu sisse hingata ning seejärel hakkasid publiku meelelahutuseks laulma, tantsima või konte väänama.

Ühel 1844. aasta detsembriõhtul osales poisiliku väljanägemisega hambaarst Horace Wells koos ühe oma semuga Connecticutis Hartfordi linnas korraldatud naerugaasitrallil. Pärast paari sõõmu hakkasid nad laval tuigerdama ja meelemõistus hajus. Wells tuli maa peale tagasi alles mitu minutit hiljem ja ehmus, kui nägi sõbra verest läbiligunenud jalga. Sõber oli samamoodi ehmunud, tal polnud aimugi, mis oli juhtunud. (Pealtnägijad teadsid hiljem rääkida, et ta oli jala vastu diivanit ära löönud.) Ja mis veelgi üllatavam, alles pärast uima lahtumist sõber taipas, et vaevleb meeletu valu käes – kuni selle hetkeni polnud ta märganud midagi.

Tol õhtul keerutas Wells peas sõbra sõnu: *ma ei tundnud mingit valu, kuni kõik lahtus*. Kohe järgmisel hommikul otsis ta üles eten-duse konferansjee ja lohistas tolle koos ühe teise hambaarstiga oma kabinetti. Konferansjee pani valmis suure koti naerugaasi, Wells hingas seda sisse ning kaotas hambaarstitoolis teadvuse, pea kuklas kõlkumas. Tema hambaarstist sõber tegutses kiiresti, haaras tangid ja tõmbas välja tarkusehamba, mis oli Wellsile häda teinud. Wells tuli meelemõistusele mitu minutit hiljem ning katsus keelega suus tühja kohta. „Ma ei tundnud isegi nõelatorkesarnast aistingut mitte,“ imestas ta.

Paari järgmise nädala jooksul katsetas Wells naerugaasi siin-seal Hartfordis ning tulemused olid paljulubavad. Kuid ta teadis, et tõeliseks katsumuseks kujuneb Bostoni, riigi juhtiva meditsiinikeskuse enda poole võitmine. Seetõttu võttis ta ühendust omaaegse äripartneri William Mortoniga, kes oli läbi ja lõhki kaabakas.

Teismelisena kooli pooleli jätanud, oli Morton asunud tööle Massachusettsis ühes Worcesteri kõrtsis, ent jäi seal kassavargusega



William Morton, anesteesia teerajaja ja edukas petis.



Horace Wells, pioneer anesteegas ja k  p  r  r.

vahele. Aastate jooksul liikus ta edasi katteta tšekkide jagamise, omastamise ja kirjaletustele korraldamiseni. Ta jättis maha ka mitu kihlatut ja visati kiriku r  pest välja. Rochester, Cincinnati, St. Louis, Baltimore – ta kihutati minema peaaegu kõigist Ameerika suurematest linnadest. Ja sellest hoolimata tagasid hea väljanägemine, võluv olek ja viisakas ülikond talle sooja vastuvõtu kõikjal, kus ta järgmisena maandus.

Viimaks otsustas Morton hakata ausalt elatist teenima ja pakkus end Wellsile   pipoisiks. Ta avastas, et on hambaarstit  os üpris osav: toonased hambaarstid ei vajanud just kuigi palju meditsiiniharidust ning usalduse võitmine ja esinemine – Mortoni tugevad küljed – tulid kõvasti kasuks. Peatselt avas ta omaenda praksise ja abiellus kena piigaga. Kui aga Wells leiutas uut tüüpi kullast proteesiplaadid ja tegi

Mortonile ettepaneku hakata äri ajama, jäi võitjaks vana kihelus kerge raha järele. Morton võttis Wellsi säästud ja lõi need laiaks.

Wells pidi Bostonist kontakte otsides küll meeleheitel olema, kui ta pärast kõike seda Mortoniga ühendust võttis. Morton oli aga vaimustuses, et tal õnnestub rabavast ideest osa saada. Tuhanded patsiendid Ameerika Ühendriikides ja Euroopas lasid iga päev hambaid välja tõmmata ning Morton nägi vaimusilmas end müümas naerugaasi igale viimasele kui kliinikule. Seega korraldas ta 1845. aasta jaanuaris – enne kui Wells selleks valmis oli – Massachusettsi keskhaiglas avaliku demonstratsiooni.

Haigla operatsioonisaal oli mugav väike amfiteater, kus pealtvaatajate jaoks olid ritta seatud puupingid. Ühes nurgas seisis muumia ning operatsioonilaua taga olev sein oli täis konkse, rõngaid ja plokkke, et patsiente sinna kinnitatud köite abil paigaldada.

Wells võinuks need konksud ja plokid ühe hetkega ülearuseks muuta, kuid saatusel oli teine plaan. Kuna esialgne patsient oli enne Wellsi saabumist hirmu tõttu jalga lasknud, astus rahva seast vaba-tahtlikuna ette arstitudeng, et lasta valutav hammas välja tõmmata. (Ilmselt oli tollal igapähe üks-kaks haiget purihammast.) Morton jälgis publikut, Wells uinutas tudengi ja hakkas hammast tõmbama. Selle kohta, mis edasi juhtus, leidub erinevaid teooriaid. Ehk polnud Wells valmistanud piisavas koguses gaasi. (Noored vajavad üldiselt rohkem anesteetikumi, sest nende maks lagundab seda kiiremini.) Ehk eemaldas Wells koti tudengi huultelt liiga vara. Ehk ei teinudki ta midagi valesti – mõnele inimesele narkoos lihtsalt ei mõju sama tugevalt kui teistele. Igatahes tudeng ootas, kui Wells tema hamba välja tõmbas. Hiljem teadvusele tulles väitis tudeng, et polnud tundnud midagi, gaas oli mõju avaldanud. Kuid juba oli hilja. Niipea kui publik tema oiet kuulis, hakkasid nad karjuma: „Petukaup! Petukaup!“ William Morton polnud ühestki linnast nii kiiresti pagenud kui Bostonist.

Morton kehtas tagasilöögi peale üksnes õlgu. Mis olid paar räus-kavat meedikut Baltimore'i politsei või hüljatud debütandi isa kõrval? Kui naerugaas anesteetikumina ei toimi, leiab ta midagi paremat. Ja, pagan võtaks, leidiski. Hoolimata keemia- või meditsiinihariduse täielikust puudumisest, jõudis ta ühe aasta jooksul eetri juurde.

Esmapilgul ei näi eeter just kuigi paljutootava anesteetikumina: seda tuleb üldjuhul sisse hingata ning toatemperatuuril on see vedel (keeb 34 °C juures). Ent eetri päästab selle lenduvus ehk omadus kergesti auruda. Lenduvus sõltub vedelike puhul kahest tegurist – massist ja polaarsusest. Massiga seonduvat on lihtne mõista: aurumine algab siis, kui vedeliku pinnal olevad molekulid kerkivad kõrgemale ja muutuvad gaasiks; molekuli õhkutõusmise muudab aga kergemaks see, kui ta kaalub vähem. (Ega iluvõimlejad ilmaasjata tibatillukesed ole.) Polaarsus tähendab elektrilaengut. Aatomid on enamasti elektriliselt neutraalsed, ent kui nad hakkavad elektrone vahetama ja end molekulideks sättima, omandavad nad laengu. Näiteks hapnik kipub enamasti naabritelt elektrone ära tõmbama ja omandab negatiivse laengu. Vesinik aga sageli loovutab oma elektroni ja muutub positiivseks. Polaarsetel molekulidel, nagu H_2O , on olemas nii negatiivne kui ka positiivne piirkond. Selle tulemusel on nad vähem lenduvad ja püsivad vedelikus kauem kui mittepolaarsed molekulid, sest positiivne ja negatiivne ots tõmbuvad omavahel nagu magnetid. Selline külgetõmme muudab üleshüppamise ja gaasiks saamise polaarsete molekulide jaoks raskemaks.

Igal ainel on erinev lenduvus, mis oleneb aine massist ja polaarsusest. Mittepolaarsed gaasid, nagu lämmastik ja hapnik, on hullumeelselt lenduvad: mõlemad keevad umbes -184 °C juures. Ülimalt polaarne veemolekul aga püsib visalt vedelana ka peaaegu 300 kraadi kõrgemal temperatuuril, kuigi kaalub vähem kui lämmastik või hapnik. Eeter ($\text{C}_2\text{H}_5\text{--O--C}_2\text{H}_5$) jääb nende vahele. See aine on raske, neli korda raskem kui vesi, kuid vaevu polaarne. Eetri kümme vesiniku aatomit on molekulis jaotunud võrdlemisi ühtlaselt ja muudavad selle pinna valdavalt positiivseks, seetõttu on eetri molekulide vaheline vastastikune tõmme õige nõrk. Kui asetate enda ette lauale klaasi vett ja klaasi eetrit, aurub eeter kümneid kordi kiiremini. Anesteetikumi puhul on see omadus kasulik.

Mortonil polnud sellest kõigest vähimatki aimu. Küll aga oli tal aimu eetrist kui odavast aistinguid tuimestavast narkootikumist², tollaegsest marihuanast. Seega hakkas ta eetrit katsetama isa talus peetavate loomade peal: lehmade, hobuste, ussikeste, spanjeli, isegi

paari kala peal³. Katsetused kulgesid edukalt ja ta ostis veel ühe laadungi eetrit (teiselt apteekrilt, et oma plaane varjata) ning uimastas sellega sõbra, kel oli lõikumata tarkusehammas. Järjekordne edu: sõber ärkas, hammas läinud, ise mõeldes, millal küll protseduur algab. Dollarimärgid silme ees tantsisklemas, tormas Morton taas Massachusetti keskhaiglasse, et korraldada 1846. aasta oktoobris uus demonstratsioon.

Ta leppis demonstratsiooni kokku doktor John Warreniga, kellest teatud moel sai selle loo kangelane. Kuigi ekstsentriline – ta kulutas enamiku oma vabast ajast mastodoni skeleti rekonstrueerimisele –, oli ta Ameerika kõige silmapaistvam kirurg ning võinuks 68 aasta vanuselt olla juba pensionile jäänud. Warrenit oli alati painanud valu, mida ta oma patsientidele põhjustas. Tõsi, paar valuvaigistit tollal siiski oli. Patsiendid võisid end oimetuks juua või oopiumit suitsetada. Nad võisid jäset tuimestada jääga või lubada arstidel neil minestamiseni aadrit lasta. Mõni arst harrastas ka „põrutusanesteesiat“: patsiendi pea kaeti nahkkiivriga ja talle virutati vasaraga pähe. (Kui miski tulemusi ei andnud, jäi alati võimalus haige lõuahaagiga nokauti lüüa.) Paraku oli igal meetodil ka miinuspool, pealegi ettearvamat, näiteks alkohol vedeldab verd, mis suurendab verejooksu ohtu. Ja mitte ükski meetod ei suutnud patsienti täielikult uinutada ega hävitada mälestust operatsioonist.

Enamik kirurge lihtsalt ohkas ja aktsepteeris valu kui vältimatut kaasnähtust, üht tahku elu pahupoolelt. Warren aga hoidus sellisest künismist. Ta oli ületanud vanusepiiri, enne mida teeb enamik mehi oma suured avastused, kuid lootis siiski, et suudab kuidagi anda panuse anesteesia reaalsuseks muutmisel. Kui siis Morton talle eetrist kõneles, neelas Warren kahtlused alla. Ühel kohalikul maalril oli vasaku lõualuu alt vaja eemaldada kasvaja ning Warren käskis Mortonil kohale ilmuda reedel, 16. oktoobril täpselt kell 10 hommikul.

Morton veetis tolle hommiku ebaharilikus paanikas. Kuigi tal polnud midagi kogu maailmas leiduvate kannatuste lõpetamise vastu, huvitas anesteesia teda siiski peamiselt raha teenimise eesmärgil. Probleem seisnes selles, et kuna eeter oli hästi tuntud keemiline aine, ei saanud ta seda patenteerida. Seega plaanis Morton hoida aine olemuse

salajas. Kuid lenduvus, seesama omadus, mis tegi eetrist kasutuskõlbliku anesteetikumi, ähvardas siinkohal talle tunga keerata. Eetril on iiveldama ajavalt läila lõhn ja ülimalt hõlbus aurumine tagab, et eetri kasutamisel ei jää see lõhn just vaevu tajutavaks. Eeter lehkab. Morton püüdis lõhna varjata apelsinikoorega, kuid eeter jäi alati peale. Seega konstrueeris Morton, olles seni kallanud eetrit lihtsalt riidetükile ja lasknud patsientidel seda sisse hingata, spetsiaalse hingamisaparaadi, et suurendada patendi saamise väljavaateid.

Seadmega rahule jäämata veetis Morton demonstratsioonile eelnenud öö ja päeva uue riistapuu konstrueerimise kallal – või pigem ahvatles paari mehaanikas asjatundlikku sõpra seda välja mõtlema. Koidikul tormas ta meistrimelhe juurde, et lasta seadeldis kokku panna. Tulemus koosnes klaaskolvist, selle sisse asetatud eetriga immutatud käsnast ning mitmest ventiilist ja torust, mis võimaldasid õhu läbi-voolu. Kõik kokku nägi välja nagu hašišipiip. Kuna seadeldise kokkupanemiseks oli kulunud liiga palju aega – kell oli löönud juba kümme, kui Morton uksest välja tormas –, saabus ta Massachusettsi keskhaiglasse ilma, et oleks jõudnud seda katsetada.

Mõelge, milline jultumus. Mees, kel puudub meditsiiniharidus ja kes on suure osa ööst ärkvel olnud, kavatseb patsiendile anda peaaegu katsetamata ravimit seadmest, mida ta pole kunagi varem kasutanud, riigi kuulsaim kirurg pealt vaatamas. Isegi Mortoni armastav abikaasa lõi temas kahtlema ja sammus terve päeva kõõgis edasi-tagasi, olles veendunud, et mees tapab patsiendi ja läheb vangi. Kuid niipea, kui Mortonil oli inhalaator käes, tundis ta, kuidas vana hea petis temas taas pead tõstab, ja naeratus naasis tema huulile.

Doktor Warren samal ajal raevutses. Publik oli juba operatsioonisaali kogunenud, maaler lamas kitlis ja sokkides ootel. Kell sai 10.10 ja Mortonit polnud ikka veel. Siis sai kell 10.20. Muumia jõllitas nurgas. Viimaks haaras Warren skalpelli, ohkas ja pöördus patsiendi poole. Järjekordne lootus põrmustus. Mehe lõua all paiknev kasvaja oli põhimõtteliselt paistes veresoon, punane ja laiguline, ning see oli nii suur, et sopistus patsiendi suhu – ta võis seda keelega katsuda. Kasvaja eemaldamine ei saanud olla kiire töö ja töotas tulla piinarikas. Maaler lükkas pea kuklasse ja haaras voodist kinni, valmis karjeid taevasse läkitama.



Esimese eeteranesteesiaga läbi viidud operatsiooni taaslavastus.

Ent selsamal hetkel tormas Morton uksest sisse, sarm heljumas tema ümber nagu eeter. Kogu varasem petiseelu oli teda selle hetke jaoks ette valmistanud. Warren pööras ümber ja lausus sapiselt: „Teie patsient on valmis.“ Morton naeratas ja kummardus eetribongiga lähemale, keerates asjatundja ilmel ventiile. Paar minutit hiljem maaler suikus ja vajus unustustemaale. Morton andis järje üle Warrenile. „Teie patsient on valmis,“ lausus ta.

Operatsioon kestis oodatust kauem, kuid muus osas möödus täiuslikult. Maaler ei liigutanud end kordagi. Tolle päeva publik – enamasti arstitudengid, kes olid saabunud kohale teadmata, mis neid ees ootab – mäletas hiljem eeskätt üht asja. Vaikust. Ei mingit karjumist, ei mingit rabelemist, vaid ainult ihu löikava skalpelli siidist heli. Warren ja Morton olid tol hommikul üksteist solvangutega kostitanud, kuid

ajalukku läksid sõnad, mis Warren lausus pärast löikuse lõppu. „Härrased,“ teatas ta, „see ei ole petukaup.“ Publik rõkkas.

Kirurgid said peatselt aru, et eetril on naerugaasi ees mitmeid eeliseid: selle tekitatud teadvusetus oli sügavam ja õigeks annustamiseks läks vaja vähem osavust. See omakorda võimaldas läbi viia pikemaid ja keerulisemaid protseduure, mis ulatusid sügavamale keha sisemusse. Laiemas mõttes aitas anesteesia päästa kirurgia enda mainet. Sajandeid olid teised arstid kirurge mõnitanud, nimetades neid lihunikeks – ebaõiglane, kuid mõistetav hinnang. Anesteesia pööras selle pea peale ja andis kirurgiale heroilise varjundi.

Isegi Mortoni-sugune lurjus sattus eetri humanitaarsest potentsiaalst hämmeldusse. Päeval, mil ta oli tõestanud eetri väärtust, saabus ta koju kell neli ja leidis eest naise, kes ikka veel edasi-tagasi sammus, ikka veel veendunud, et Morton läheb vangi. Äraolev ilme mehe näol näis kinnitavat naise kõige hullemaid kartusi, kuid tegelikult mõtiskles Morton juhtunu üle – uue ajastu üle, mis meditsiinis äsja alanud oli. Unustades oma tavalise libekeelsuse, embas ta naist ja ütles lihtsalt: „Kallis, see läks korda.“

Küll aga ei läinud tal korda avastuse pealt raha teenida. Järgmise aasta jooksul õnnestus tal saada patent keemilise anesteesia üldisele ideele, kuid isegi kehv keemik suudab eetri lõhna ära tunda ning peatselt hakkasid jutud hamba- ja teiste arstide seas levima. Pärast seda pole tõenäoliselt ühtki patenti ajaloos rikutud nii laialdaselt ja nii leebete tagajärgedega. Morton võinuks sama hästi proovida vett patenteerida. Madalseis saabus siis, kui ka Ameerika sõjaväekirurgid hakkasid Mehhiko-Ameerika sõjas eetrit kasutama ilma Mortonile maksmata – see tähendas, et USA valitsus rikkus omaenda antud patenti.

Häving silme ees, asus Morton Kongressilt häälekalt nõudma 100 000 dollari suurust kahjutasu, ühekordset makset kaotatud tulude eest. Hoolimata mitmest eestkõnelejust Esindajatekojas ja Senatis, päädisid tema pingutused ümmarguse nulliga. Esiteks tekitasid