

„Minu sõber valu“

6.-7.04.18.

Msc Lauri Rannama

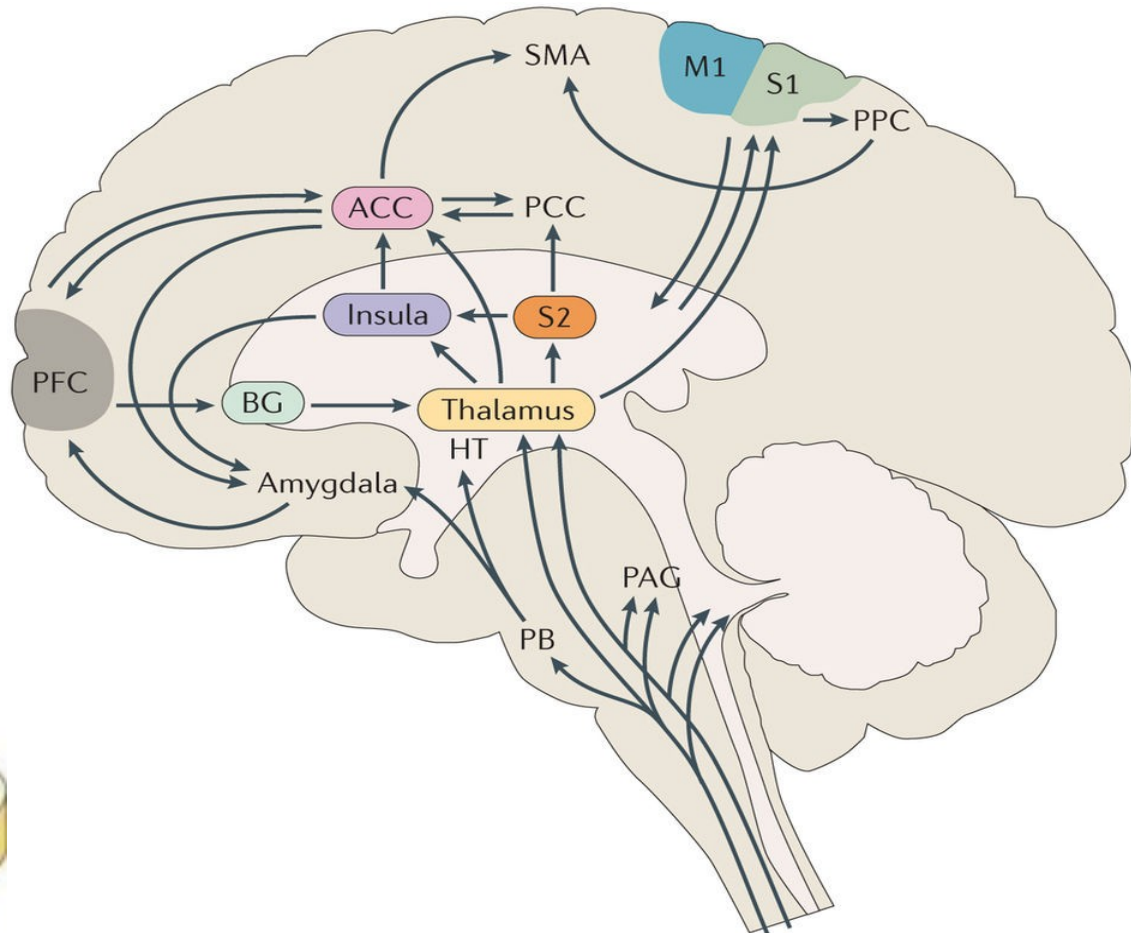
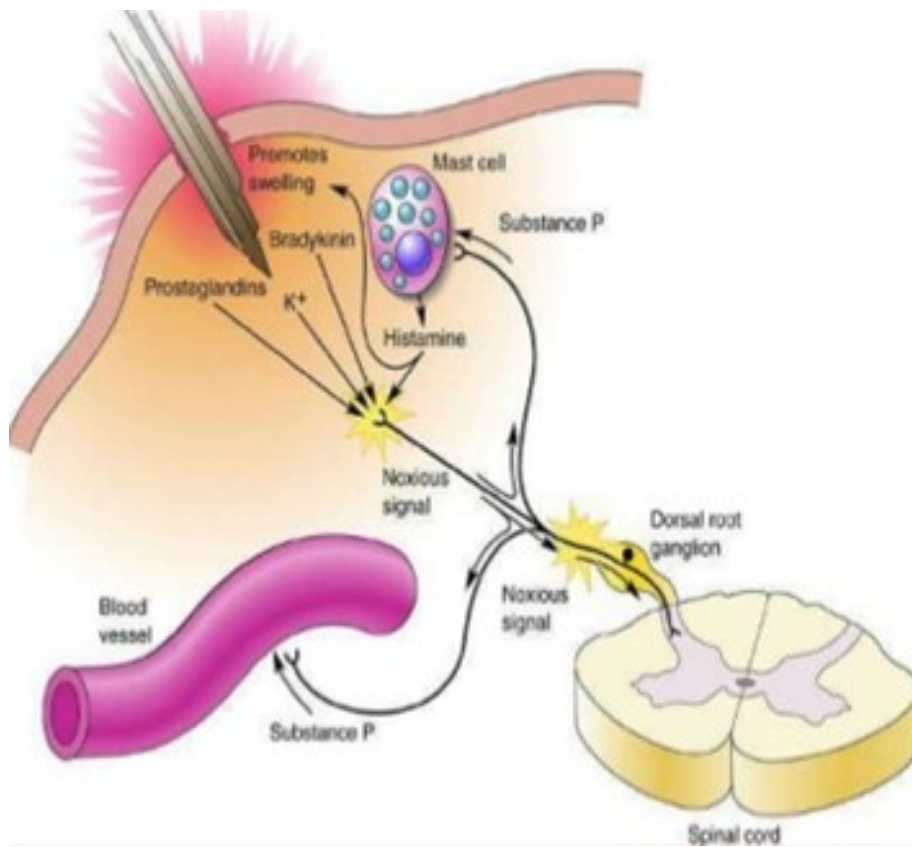
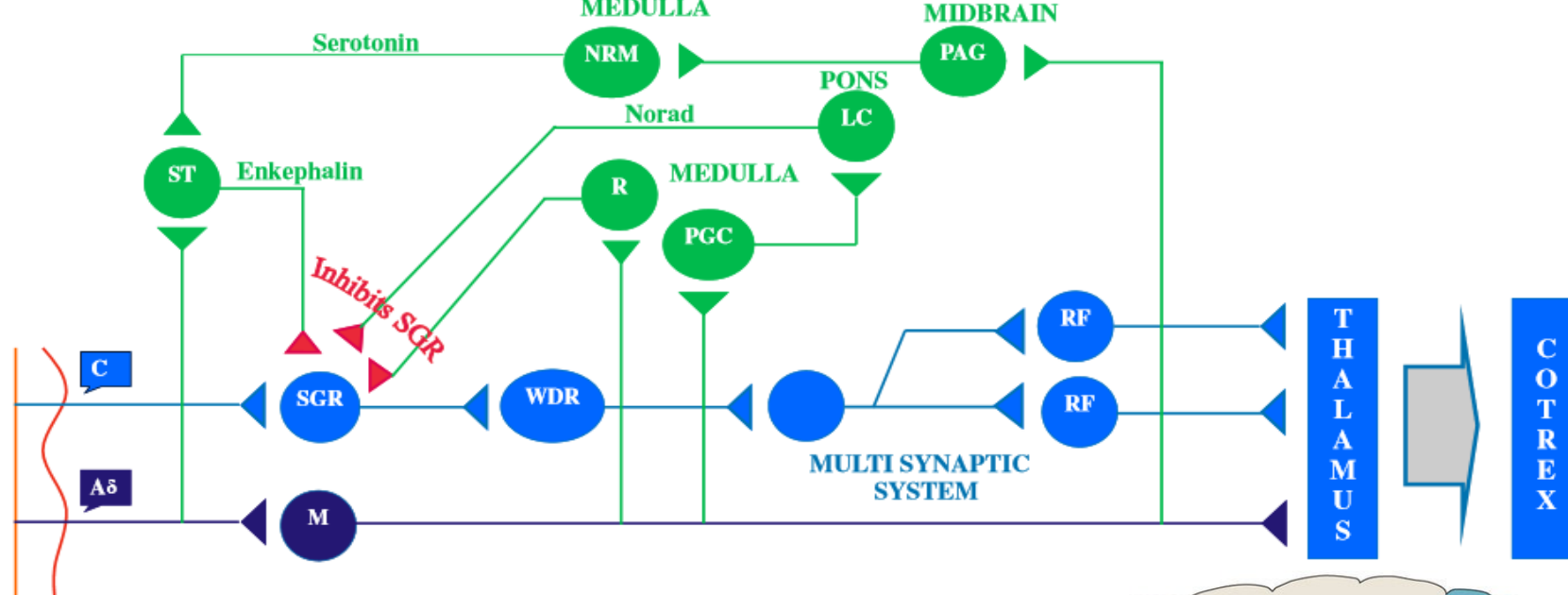


Tervis

- Terved rakud = terve organism
- Rakkude tervis sõltub nende metabolismist
- Kogu organism on närvisüsteemi kontrolli all
- Keha reaktsioonid on alati adekvaatsed ja sõltuvad geneetikast ja epigeneetikast – kuidas meie tajusüsteem väliskeskkonda tõlgendab.
- Stressorid millele närvisüsteem reageerib on mehhaanilised, keemilised või emotsionaalsed

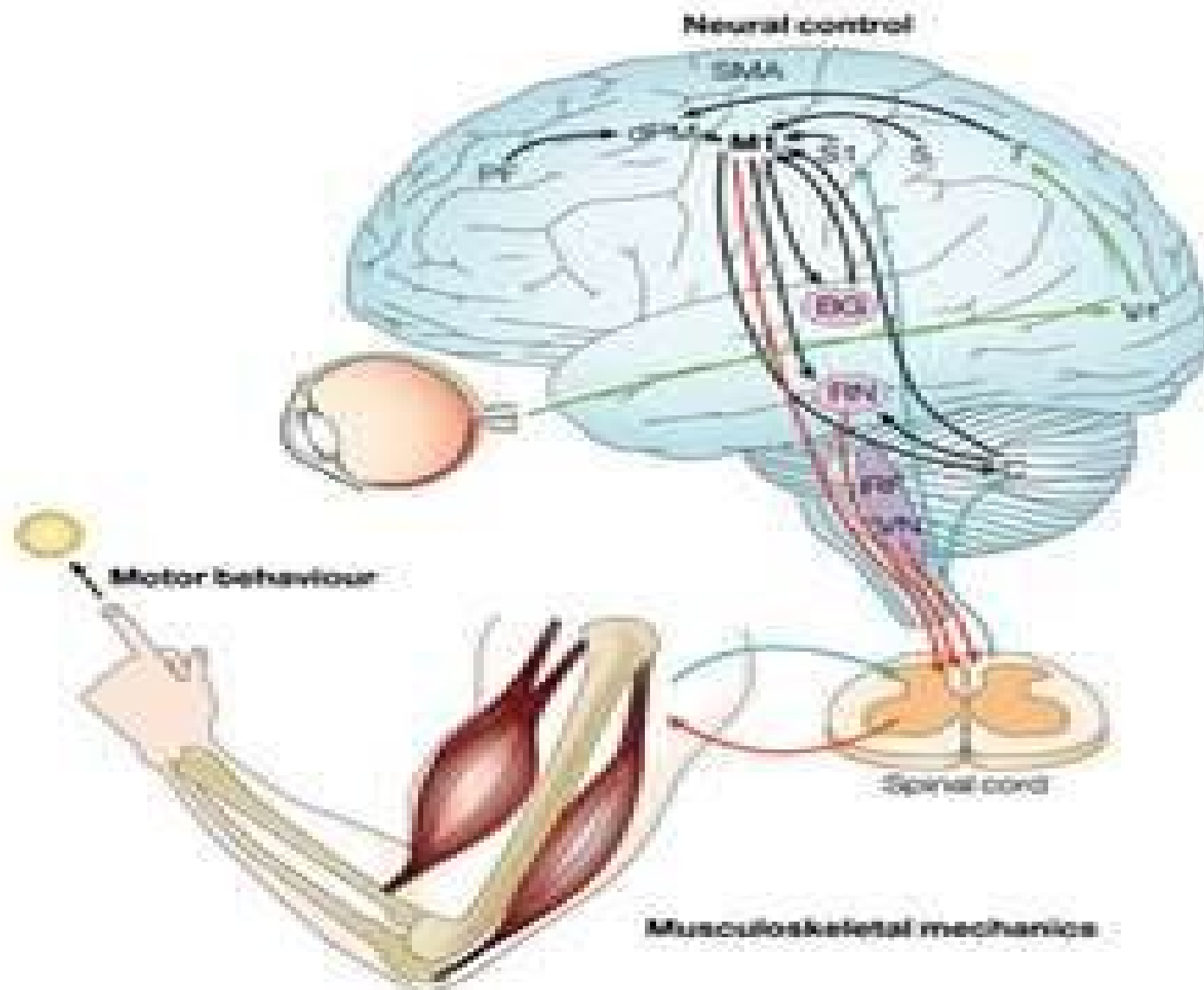
Valu

- Krooniline alaselja valu on nr 1 ressursse nõudev terviseprobleem
- Valu on defineeritud kui ebameeldiva või häiriva tunde tajumist.
- Valu on ellujäämise mehhanism, mille eesmärk on kaitsta organismi.
- Paljud inimesed otsivad teraapiat valu tõttu ja hindavad teraapia efektiivsust valu alanemise järgi.
- Ohusignaali annavad edasi vabad närvilõpmed, mida kutsutakse notsiretseptoriteks. Nad reageerivad: 1. temperatuuri muutustele; 2. mehhaanilisele mõjule; 3. keemilistele ärritustele.
- Notsiretseptorid juhivad erutuse KNS, mis hoiatab organismi võimalike kahjulike mõjude eest.



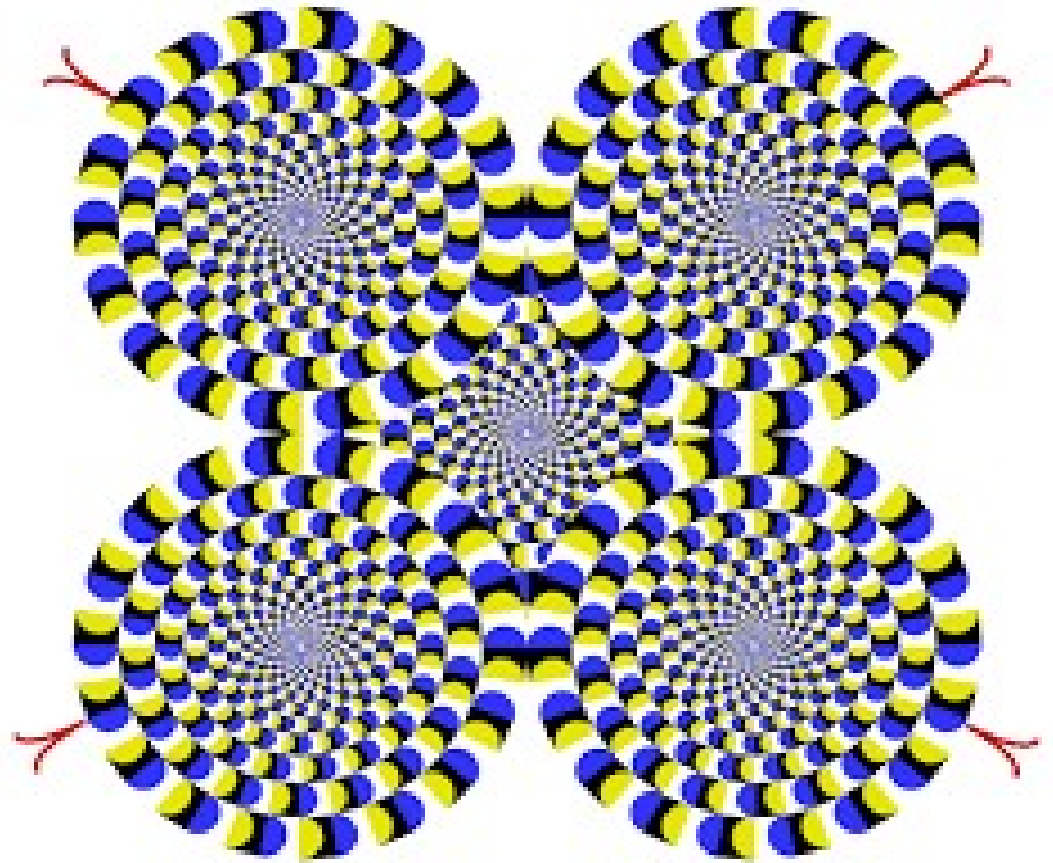
- Valu on õpitud protsess,
- Valu on aju väljendus, mitte sisend kehast
- Valu tekib siis kui aju “arvestades kõike” otsustab, et kehale on **ohtu** rohkem kui turvalisust.
- Me ei tunne valu kui aju “arvestades kõike” otsustab, et kehale on **turvalisust** rohkem kui ohtu.
- Aju peab alati otsustama, kas hetkel on õige aeg valu tekitada
- Valu tekkel on alati:
 - sensoorne komponent (taju retseptoritest),
 - kognitiivne komponent (mis me arvame mis see on)
 - tundmuslik komponent (emotsioonidega seotud- n hirmud)

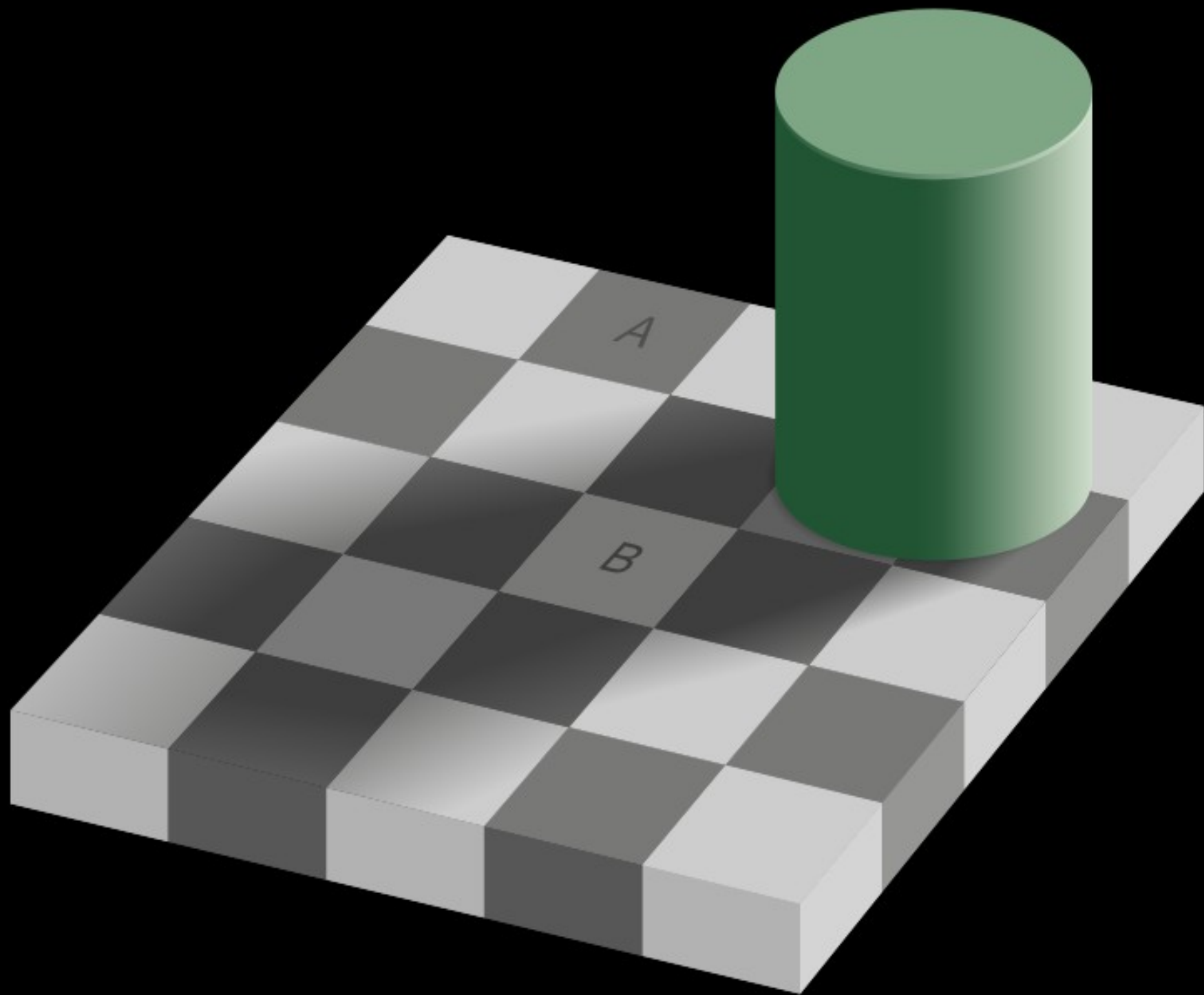
Närvisüsteem

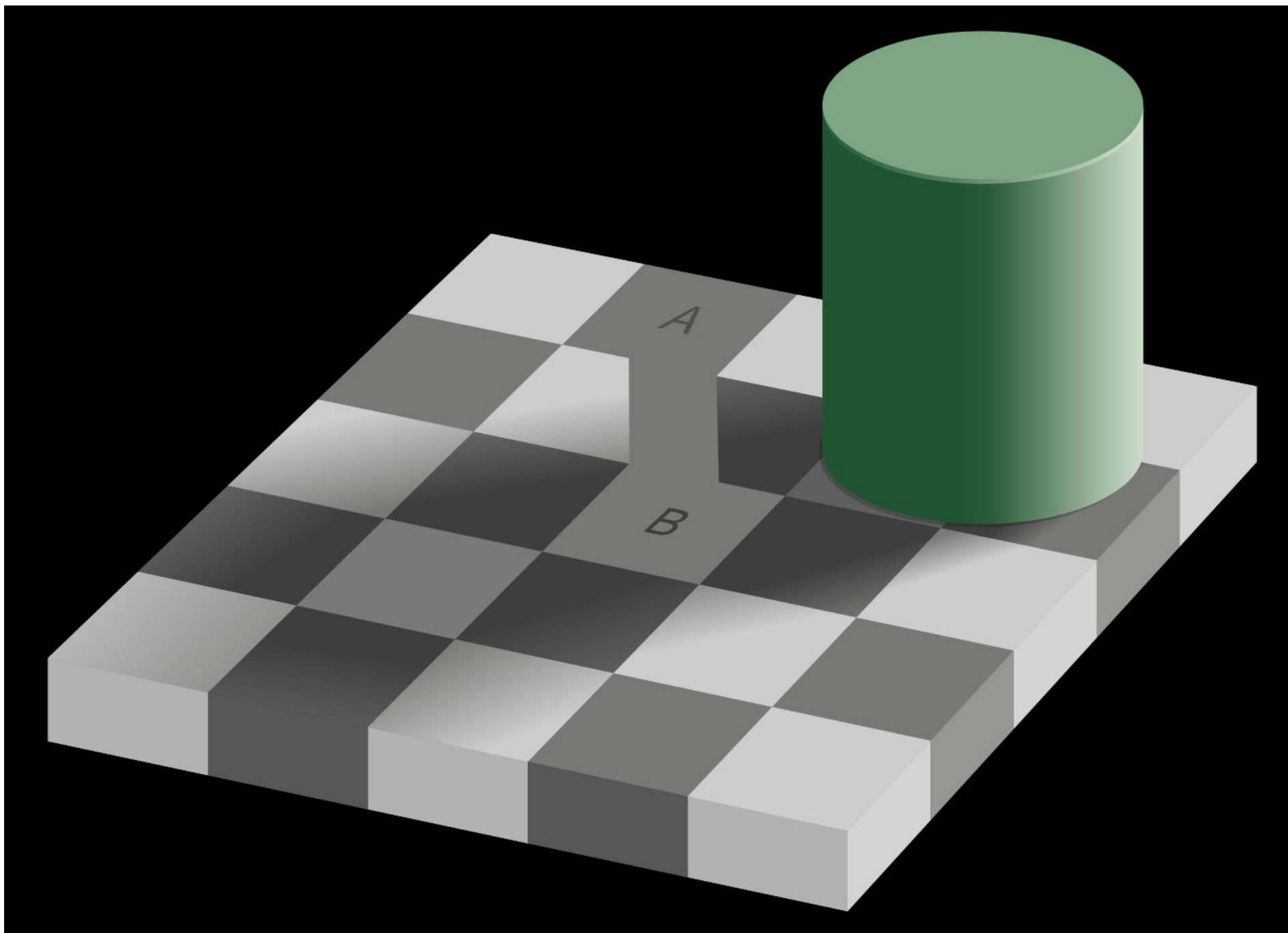


- 100 miljardit närvirakku
- Igal rakul 10 000 sünaptilist ühendust
- Moodustab 2% keha massist, kuid vajab 20% kogu ainevahetusest.
- NS on aktiivne aktiivsuse konstruktor, õpib ja areneb pidevalt – kuni surmani
 - Kiired lühiajalised muutused on füsioloogilised
 - Kordamine kinnistab protsesse ja need muutuvad struktuurseks

- Aju võtab vastu 11 milj impulssi sekundis, kuid konstrueerib taju 40 impulsist
- Lüngad täidab iga aju individuaalselt
- Mida näete:







Jäta need sõnad meelde

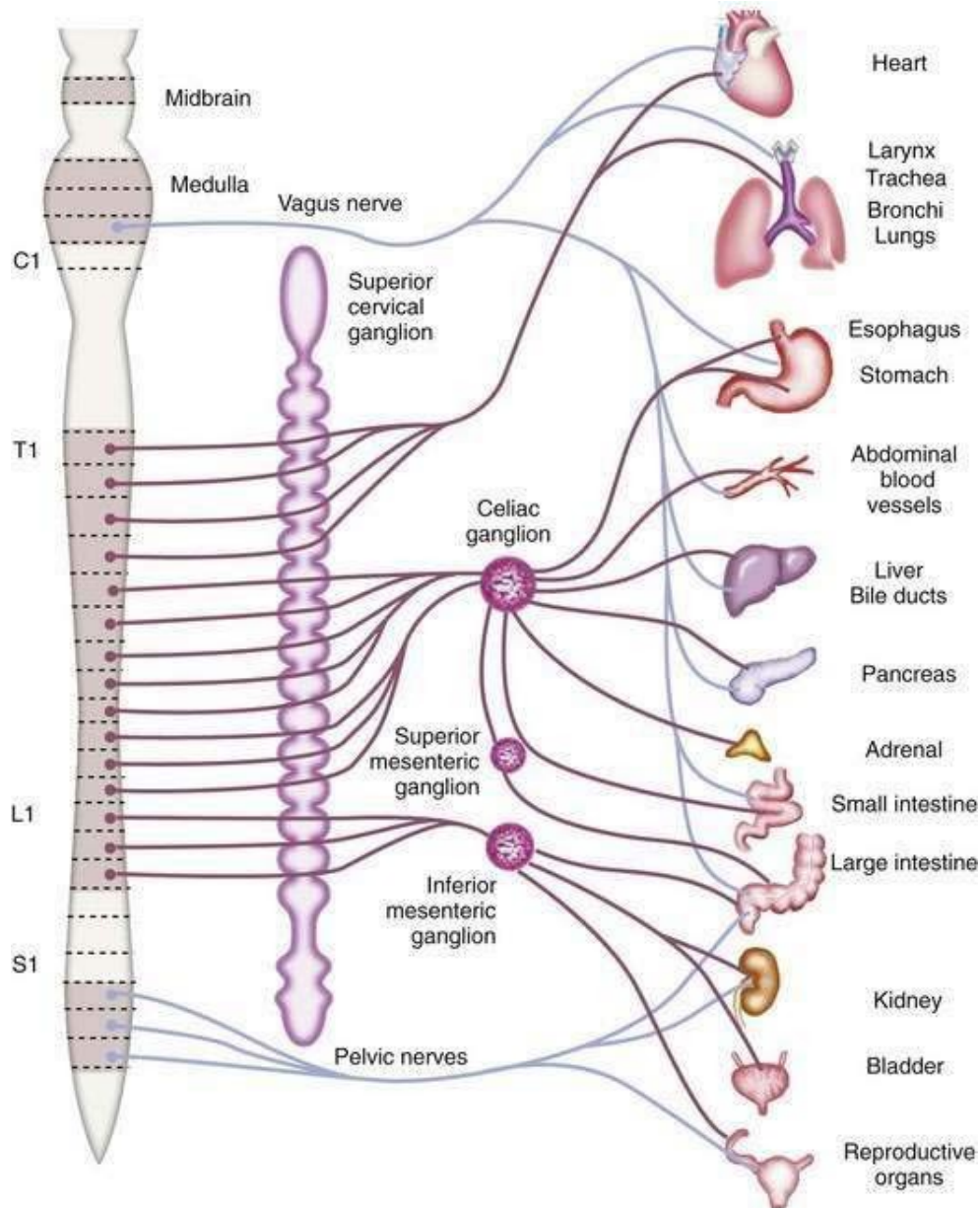
- Eakas
- Kodu
- Reisimine
- Alzheimer
- Sanatoorium
- Vanavanemad
- Hallid juuksed
- Pension
- Vana
- Allahindlus
- Seniilne
- Doktor
- Kukkumine
- Kortsud
- Aeglane
- Protees

Millised sõnad ei olnud selles nimekirjas:

- Kortsud
- Seenior
- Muffin
- Jooga
- Lahke

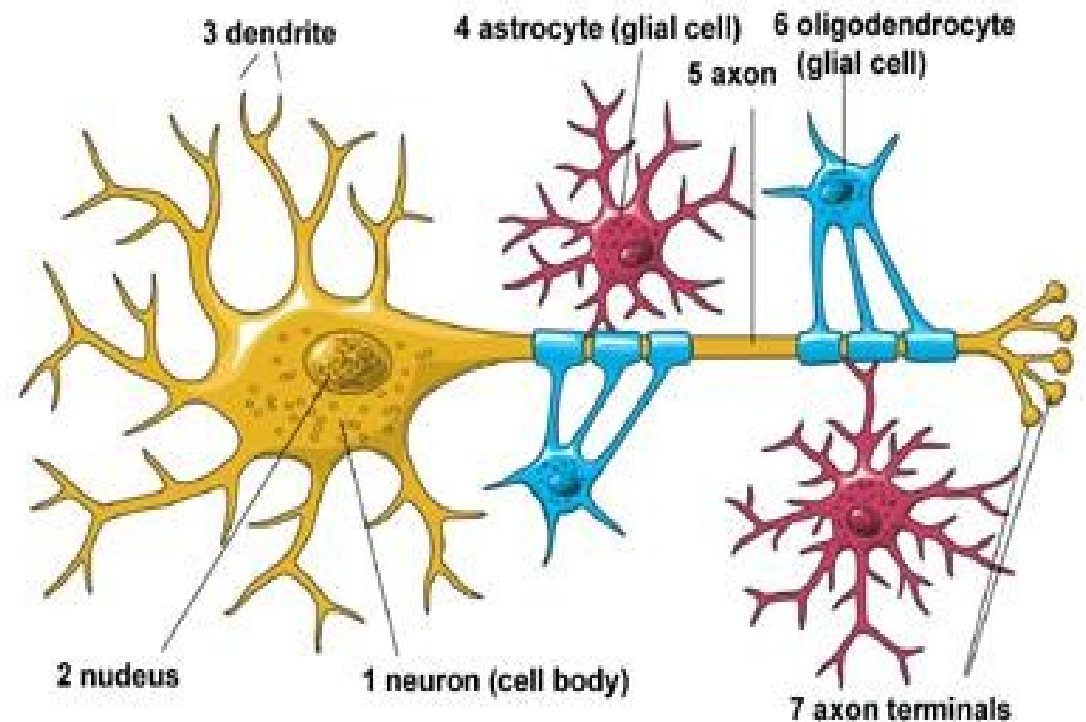
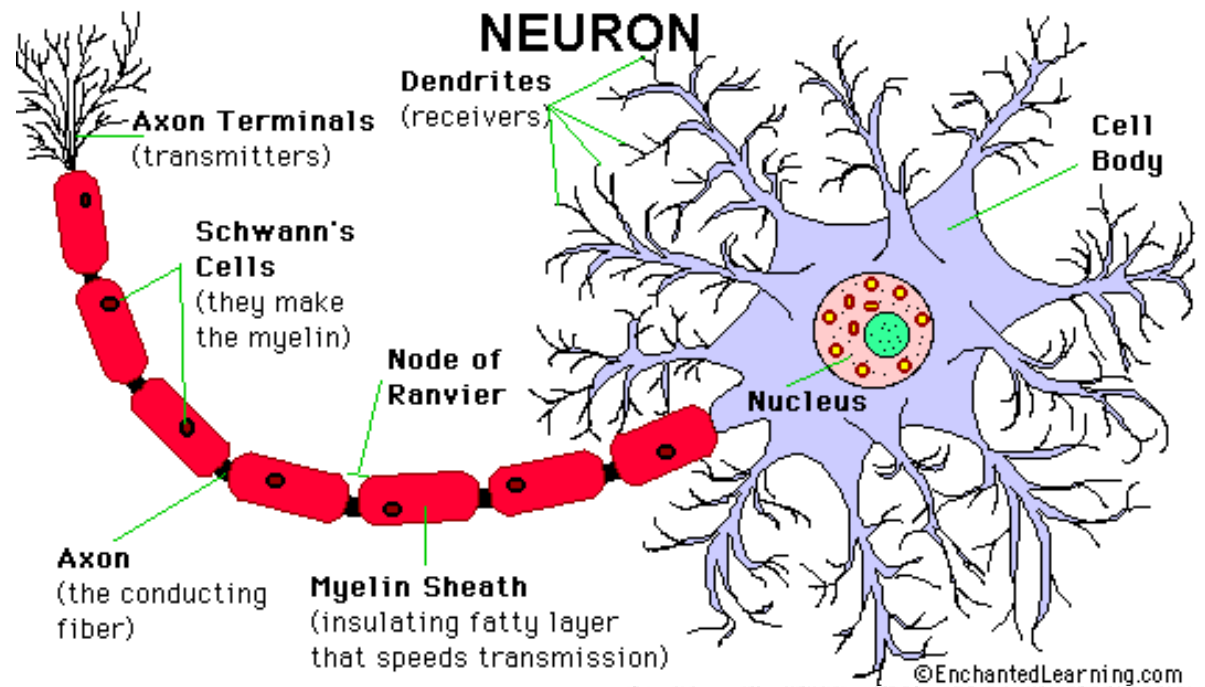
- Närvisüsteemi võib jaotada:
 - Perifeerne närvisüsteem – kesknärvisüsteem
 - Riistvara – märgvara
 - Närvirakud - immuunrakud
 - Somaatiline ns – autonoomne ns
 - Sümpaatiline ns – parasümpaatiline ns
 - Sensoorne süsteem – motoorne süsteem
 - Teadvus - mitteteadvus

Autonoomne närvisüsteem



- Sümπαatile – stress, võitle või põgene reaktsioon
 - Torakaalosas
- Parasümπαatile – keha taastumisrežiim
 - Kukla ja ristluu piirkond

- Riistvara
 - Neuronid
 - Gliarakud



- Märgvara

- Aminohapped:

- GABA – Inhibiitor
 - Glütsiin + -
 - Glutamate – aktiveerija (2 tüüpi)

- Neuropeptiidid (2 tüüpi)

- Hüpotaalamusest – oksüdotsin ja vasopressin
 - Opioidid – Enkephalin, endorfiinid: mõjutavad valu tajumist.

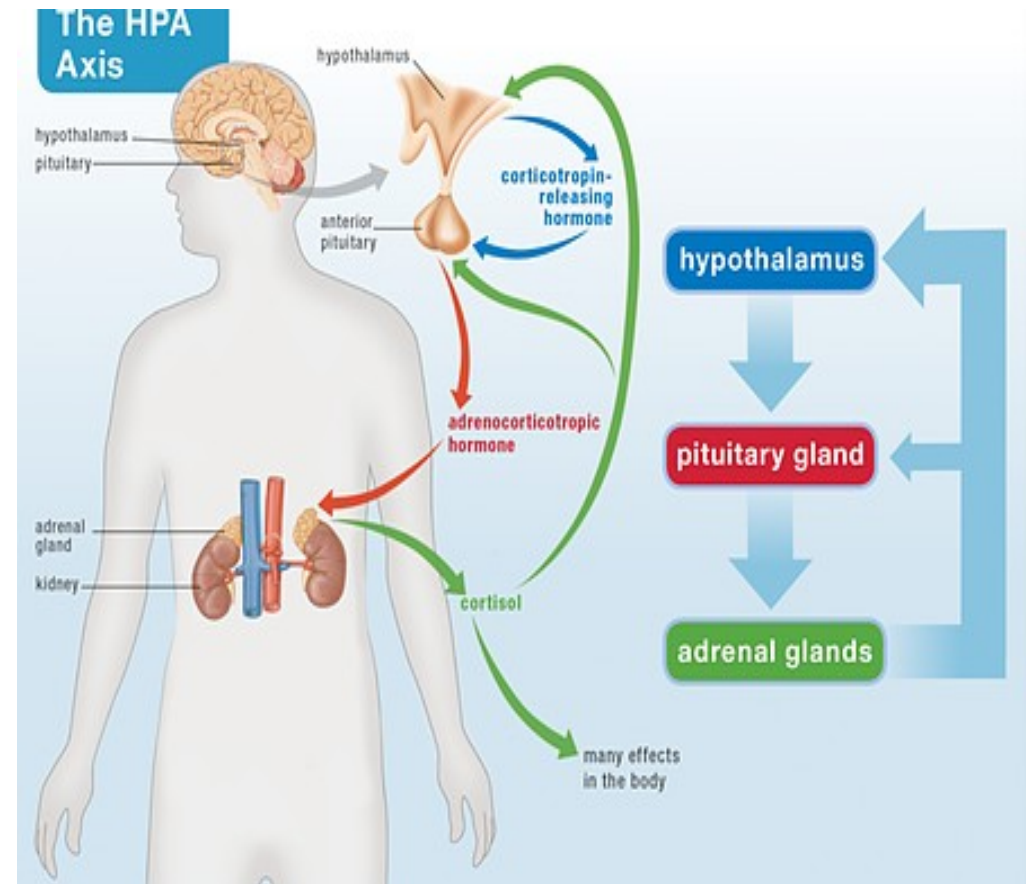
- Atsetüülkoliin – neuromuskulaarses ühenduses, oluline osa autonoomse ns funktsioonis.

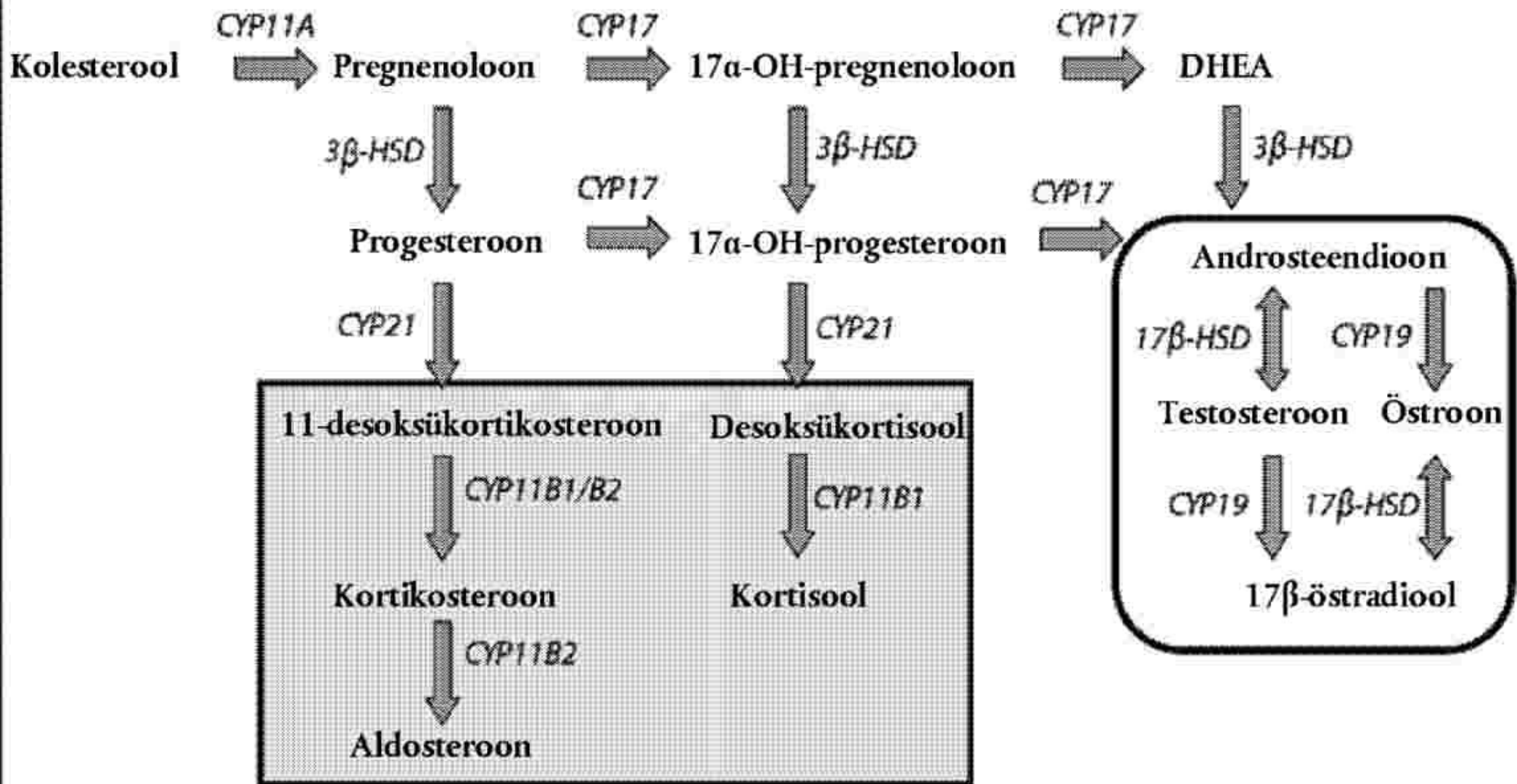
- Amiinid – 2 kategooriat.
 - Katehoolamiinid:
 - Epinefriin (adrenaliin)
 - Norepinefriin (noradrenaliin)
 - Dopamiin
 - Serotoniin: Pidurdab sensoorseid sisendeid. Madal tavaliselt depressiivsete häirete korral.
- Ajus on oma apteek!
- Adrenaliin/Kortisool = stress
- Serotoniin/Dopamiin = kasv/regenereerumine

Neerupealsed – Keha ellujäämiseks olulisim apteek

- Toodetakse kolesteroolist

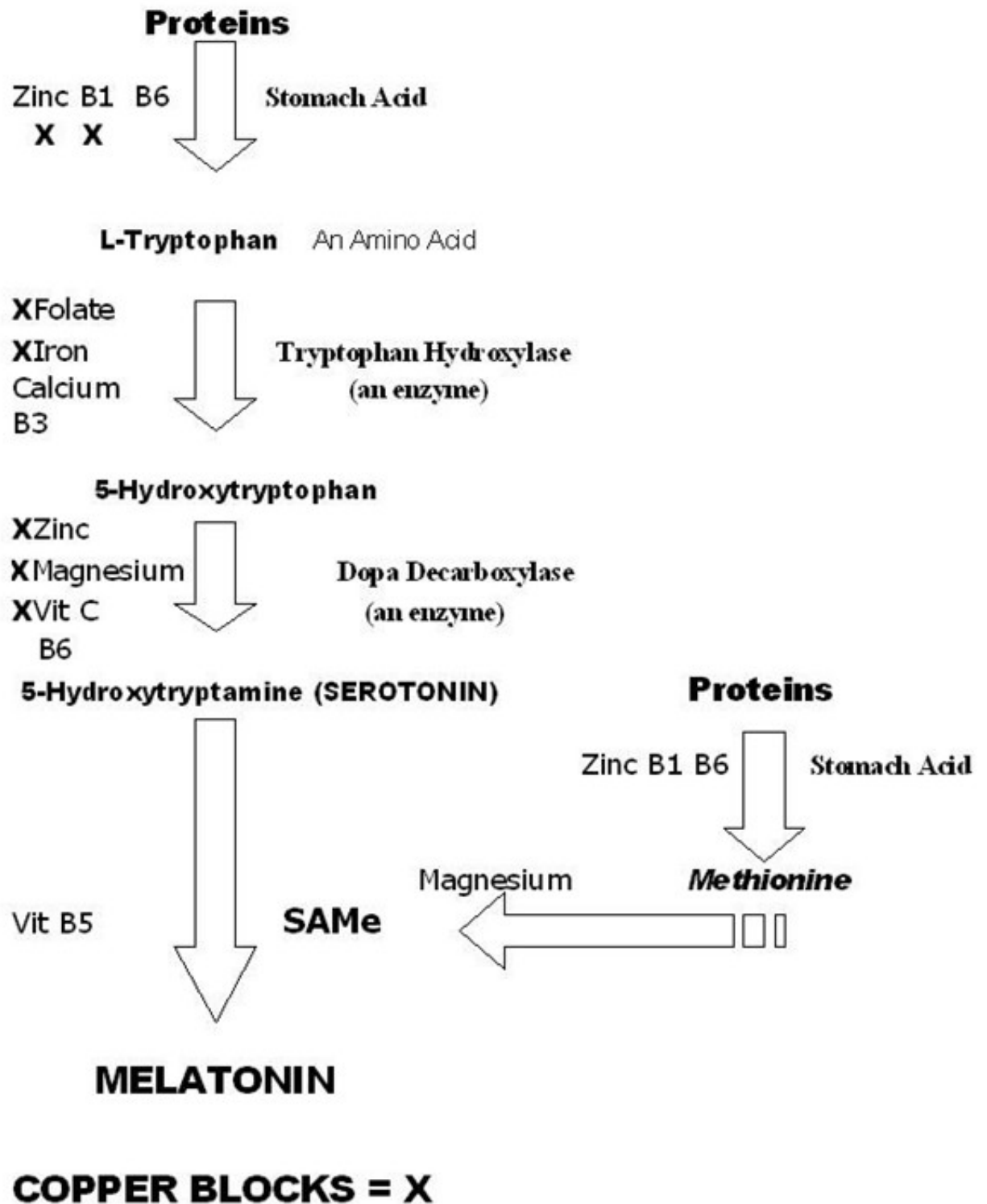
- Mineraalkortikoidid
- Glükokortikoidid
 - Kortisool
- Adrenaliin
- Östrogeen
- Progesteroon
- Testosteroon
- Interferoonid
- Oluline immuunsüsteemis, vähiga võitluses



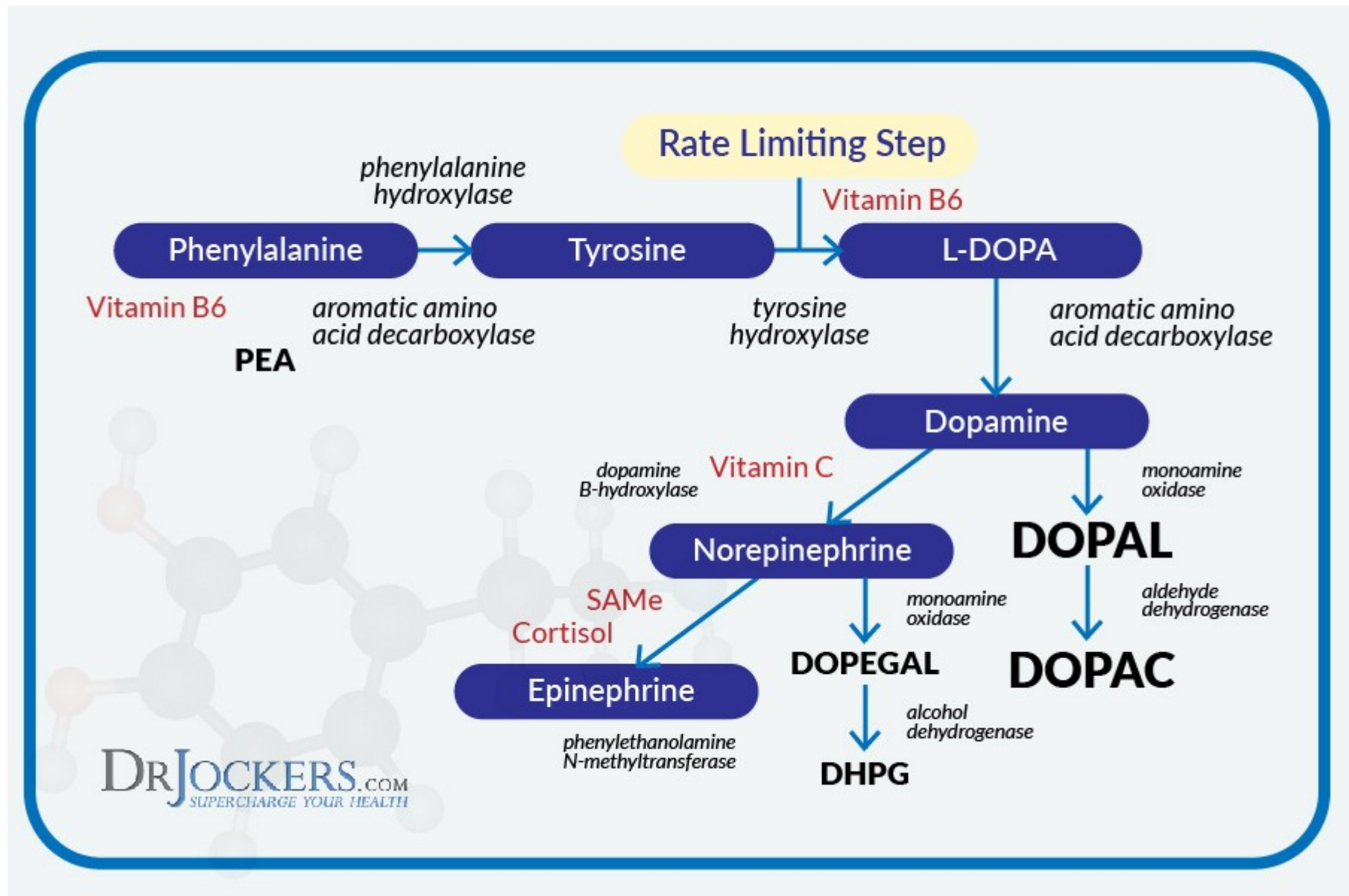


Serotoniini ja melatoniini ainevahetusrada:

- 90% lähteainest toodetakse soolestikus
- on rahustava mõjuga
- tuju, õpivõime, isu, uni, mälu, impulsside kontroll, sugutung, lihased, süda, endokriinsüsteem jne

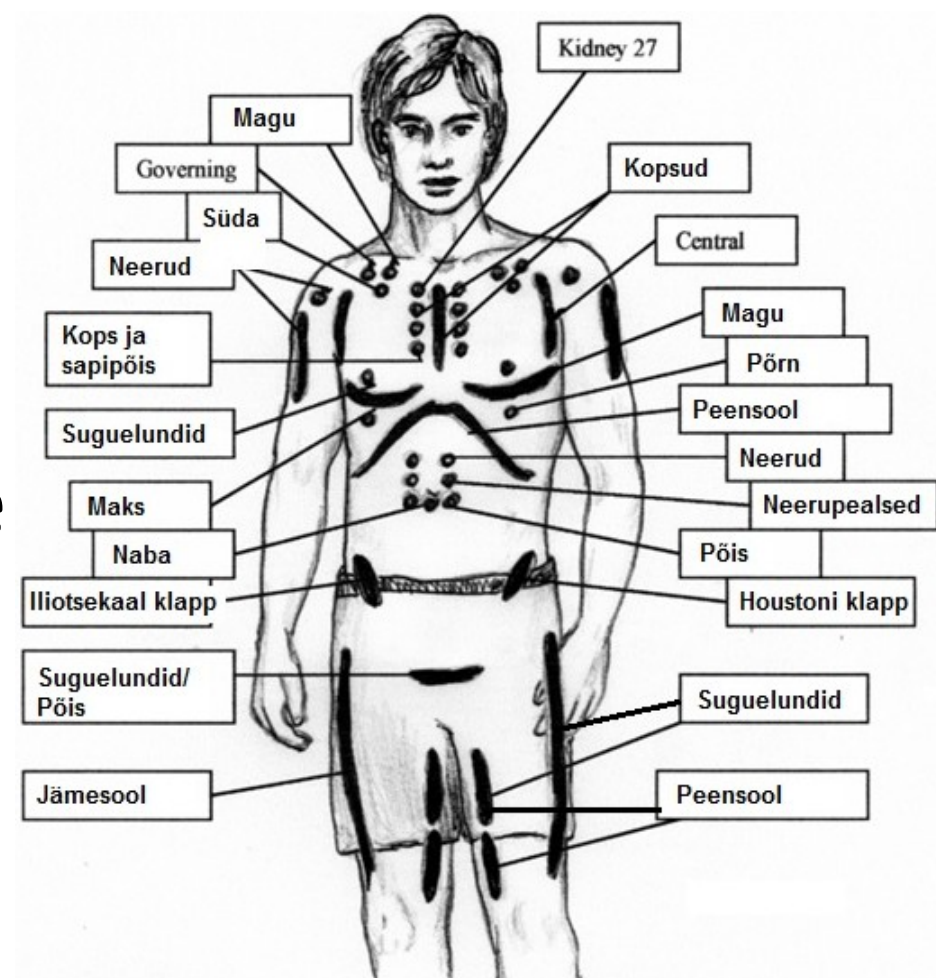


- Dopamiini ainevahetusrada

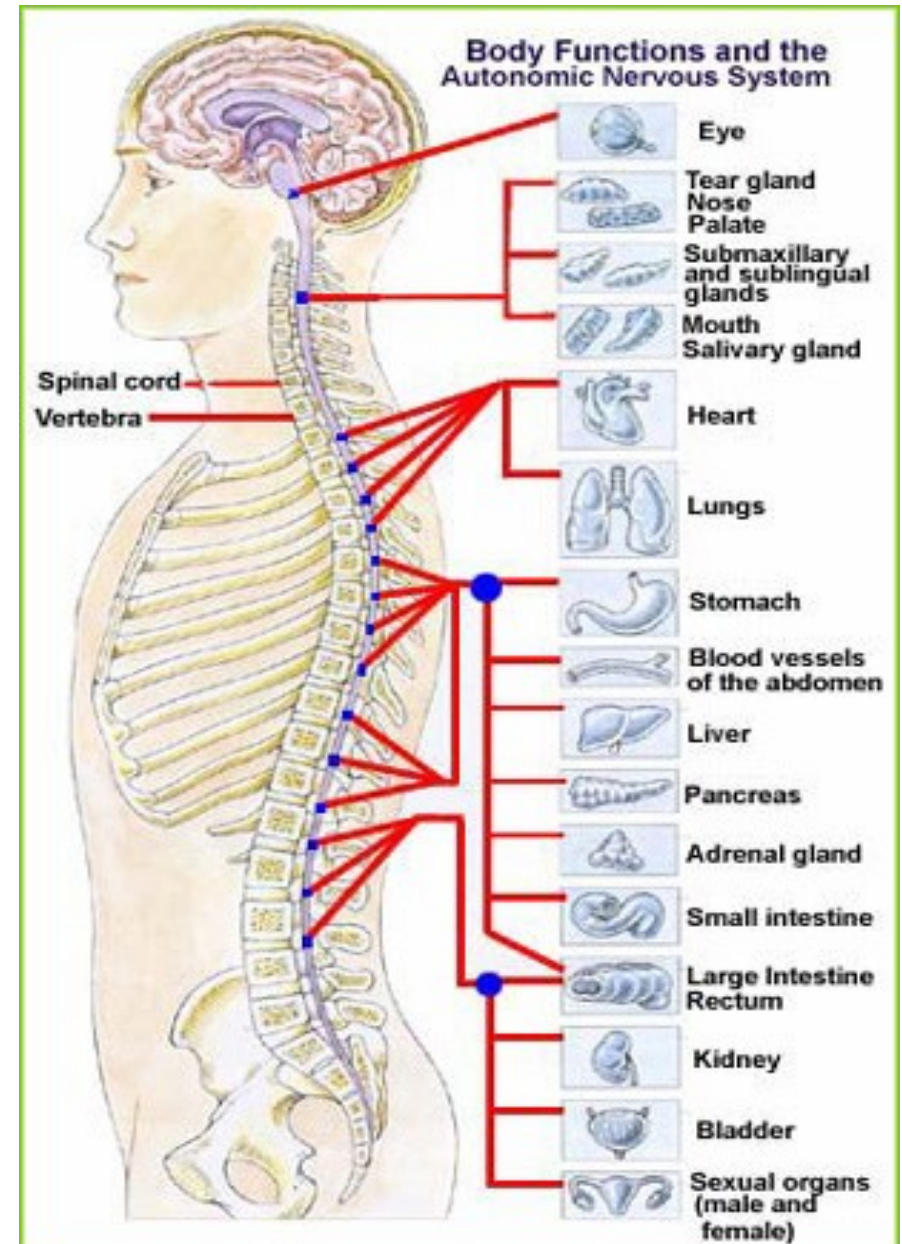
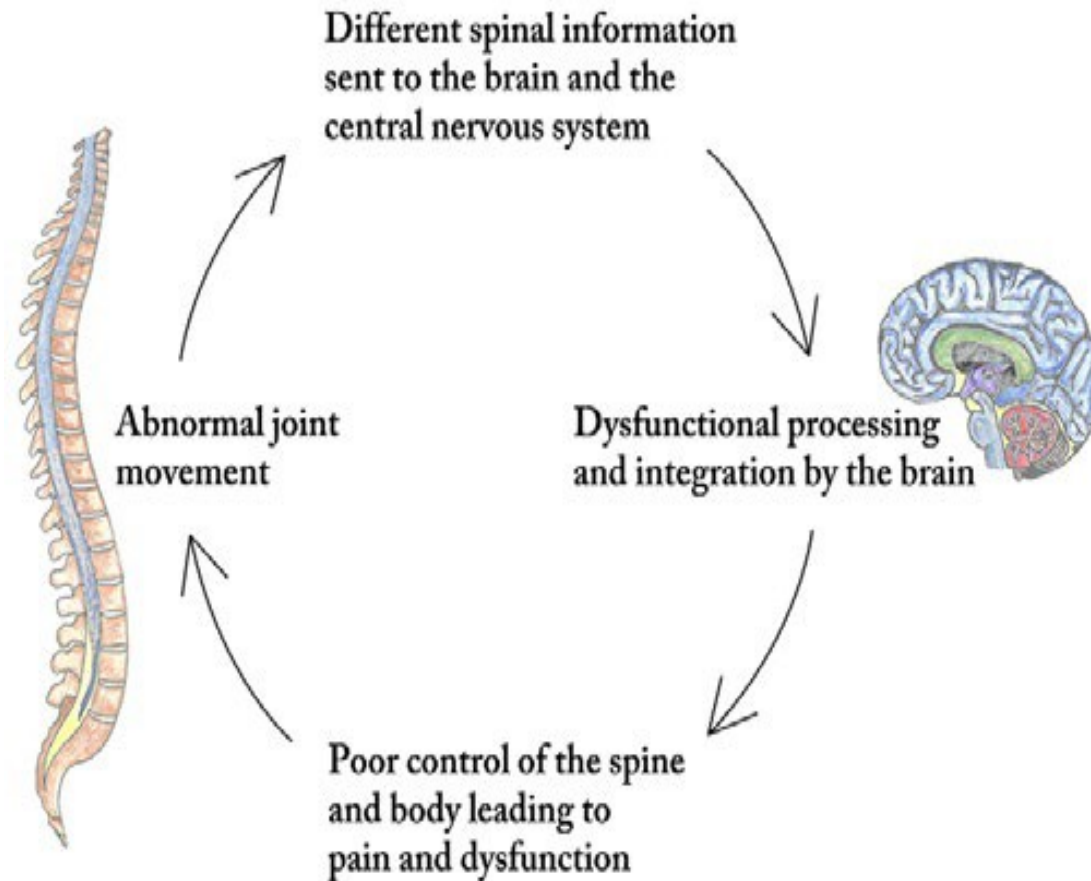


Närvisüsteemi adekvaatseks toimimiseks on vaja tagada toitainete kättesaadavus, mürkide eraldumine ja stressifaktori leidmine

- Veresuhkru kõikumine
- Maohappesus
- Seedeensüümid
- Maksa ja sapi toimimine
- Soolestiku mikrofloora
- Lülisammas



Lülisammas ja närvisüsteem

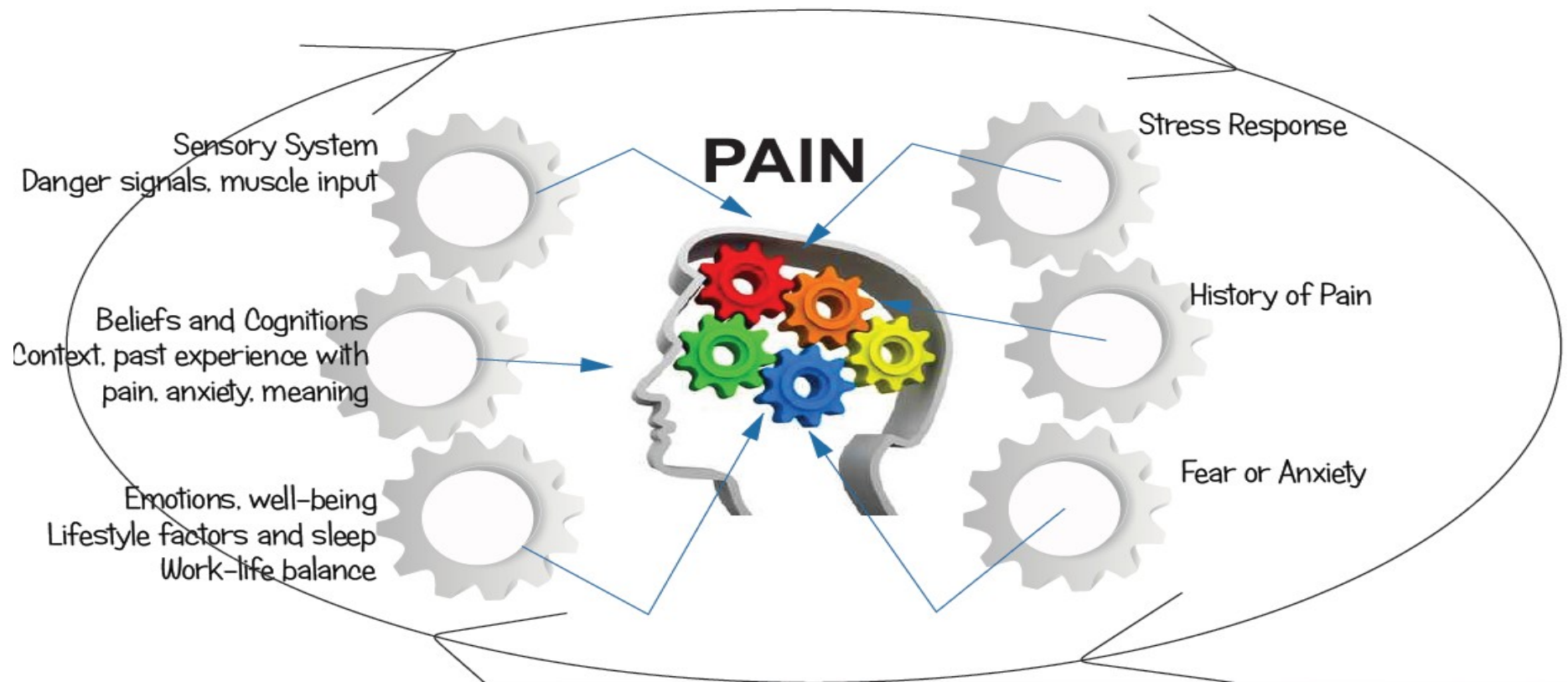


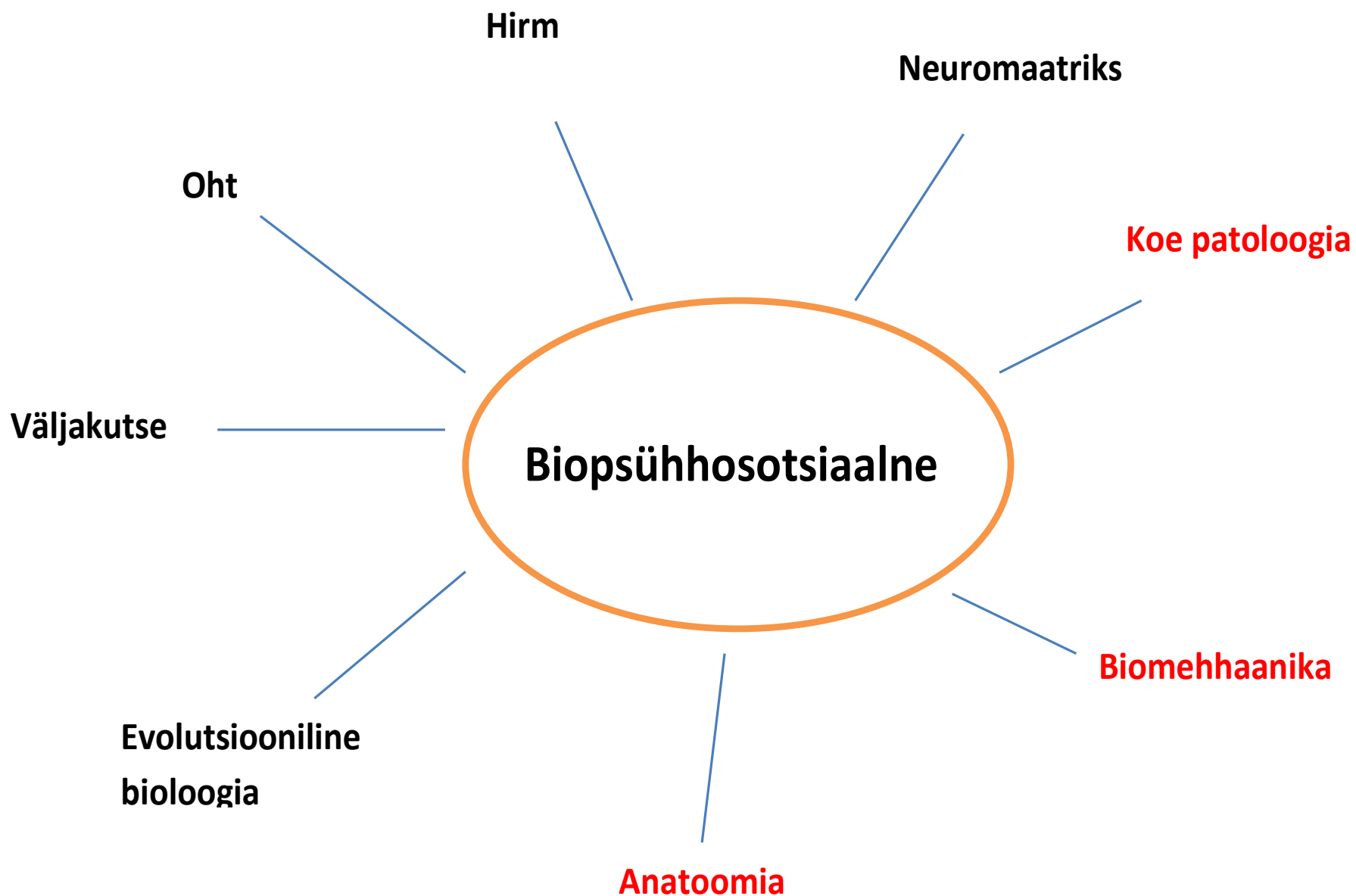
Neurofüsioloogiline mudel:

Keha kõik funktsioonid on närvisüsteemi poolt reguleeritud.

Valutunnet mõjutavad paljud faktorid: ainevahetuslikud, keemilised, psüühilised, sotsiaalsed ja käitumuslikud faktorid.

Melzak pakub, et igal inimesel on oma neuromatriks, kus need faktorid mõjutavad üksteist ja osalevad valuaistingu tekkes.





Teadmised ajust, mis aitavad meil valu paremini mõista:

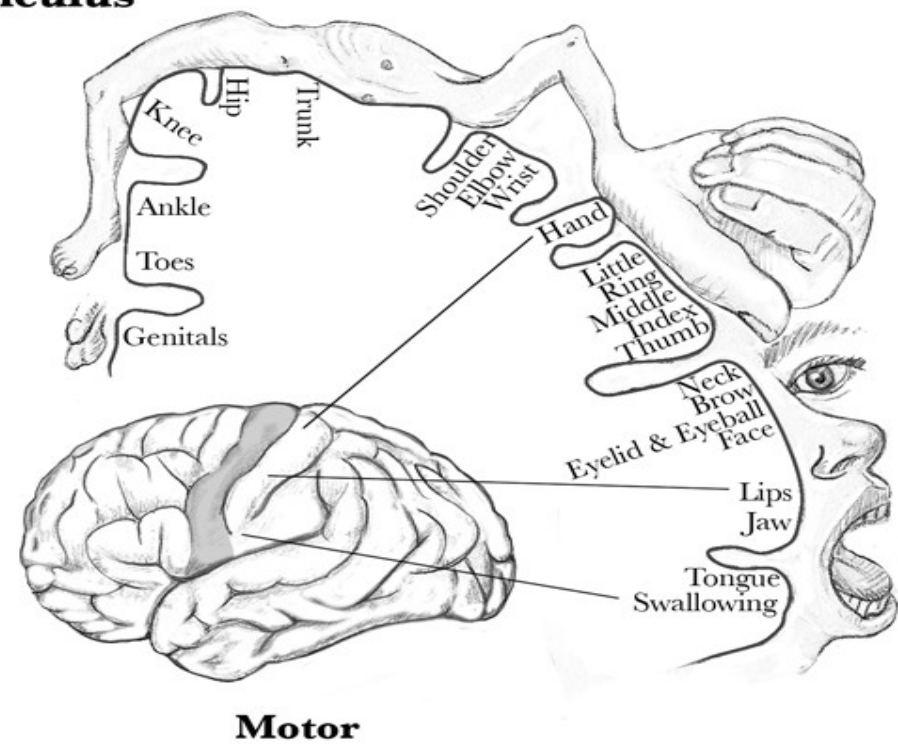
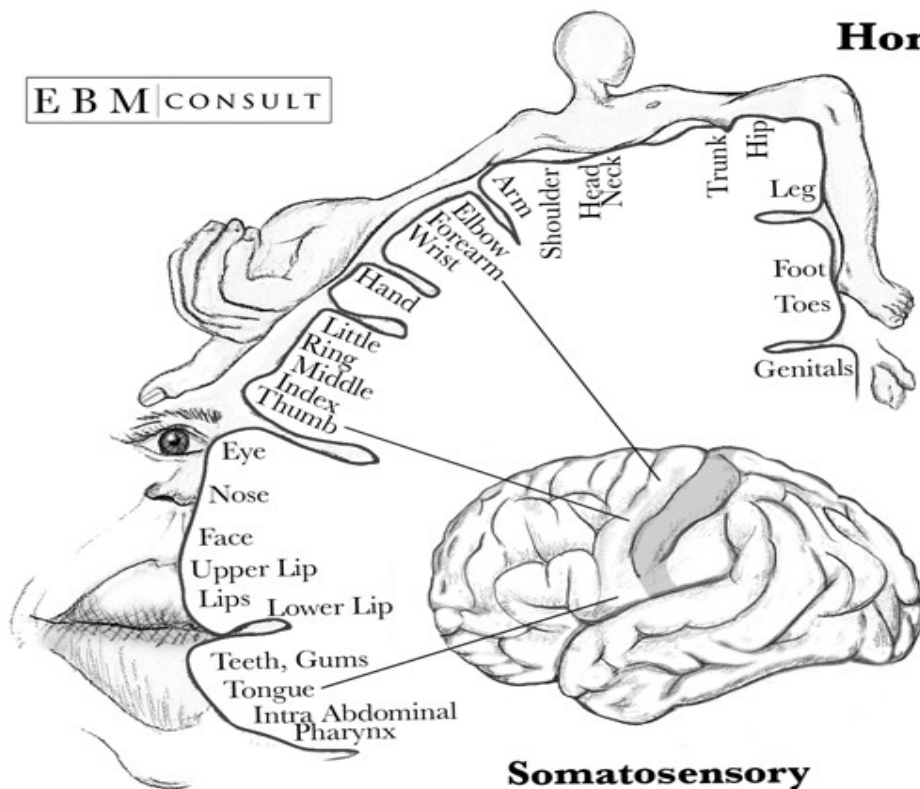
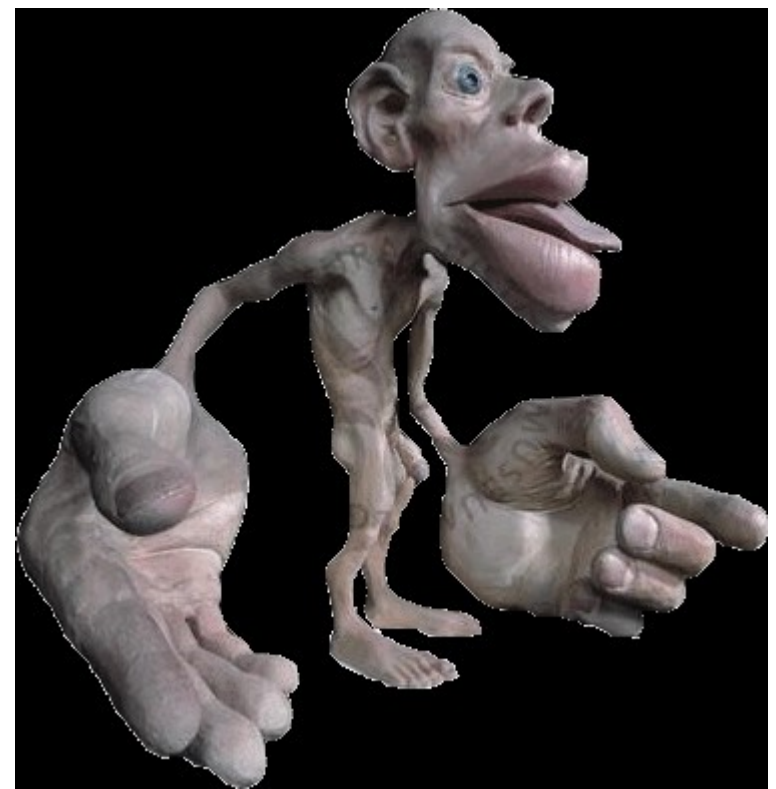
- Paljud ajuosad on valu korral aktiivsed samaaegselt (400)
- Paljud eri asjad kasutavad samu ajuosasid e kattuvad. N: valu ja mõnu
- Ei ole sellist asja nagu liigesvalu, lihasvalu, närvivalu
- Närvisüsteem on suurel määral immuunorgan
- Me oleme bioplastilised
- Valu on ainult üks aju väljendustest, et meid kaitsta

A TYPICAL PAIN NEUROTAG

1. PREMOTOR/ MOTOR CORTEX
organize and prepare movements
2. CINGULATE CORTEX
concentration, focusing
3. PREFRONTAL CORTEX
problem solving, memory
4. AMYGDALA
fear, fear conditioning, addiction
5. SENSORY CORTEX
sensory discrimination
6. HYPOTHALAMUS/ THALAMUS
stress responses, autonomic regulation, motivation
7. CEREBELLUM
movement and cognition
8. HIPPOCAMPUS
memory, spacial recognition, fear conditioning
9. SPINAL CORD
gating from the periphery

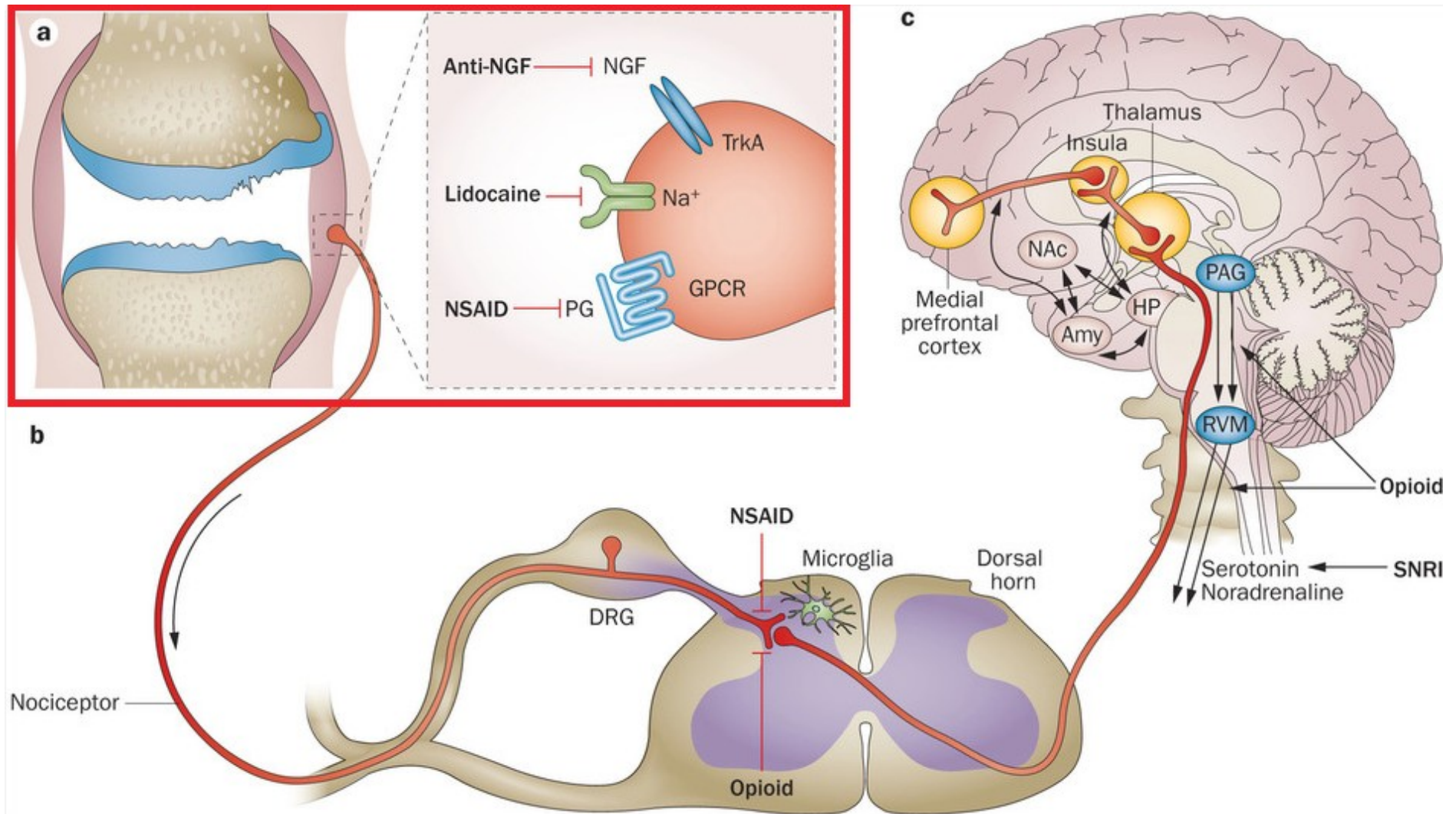


Homunkulus

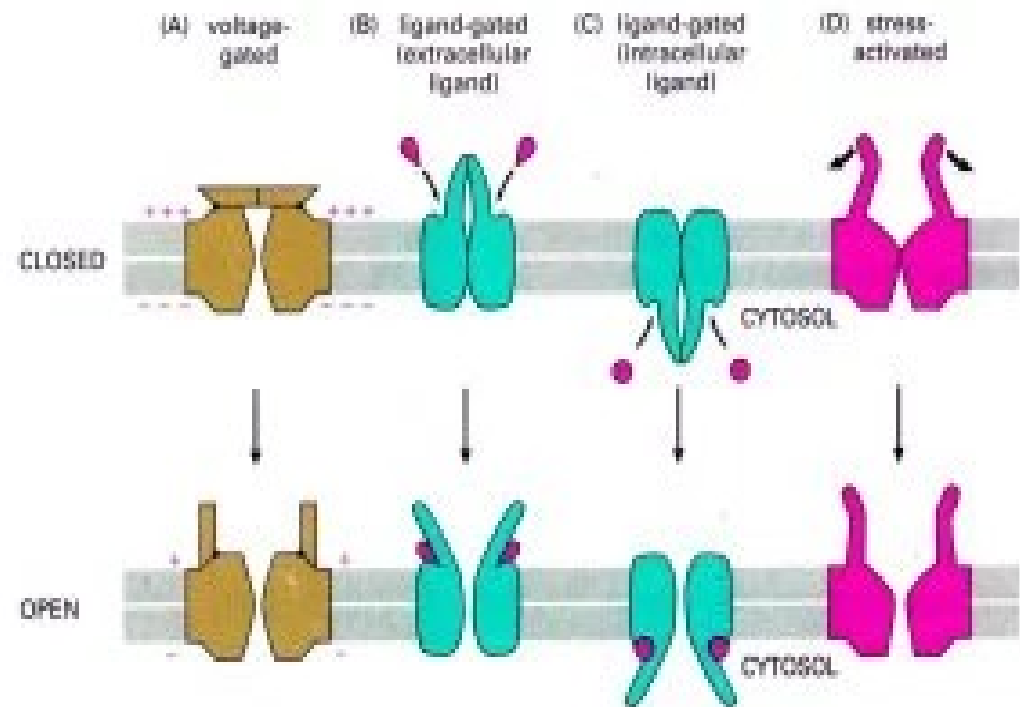


- Valu teke füsioloogilisel tasandil sõltub aju DLPFK aktiivsusest.
- Emotsioonide närvi keskused on tihedalt seotud motoorsete keskustega
- Psühholoogiliselt on valu teke seotud:
 - Lapsepõlve läbielamised, väärkohtlemised, mälestused (kehamälu)
 - Autonoomse närvisüsteemi tundlikus
 - Lõksus tunne, konflikt iseenda soovide ja teiste ootuste vahel, eneseusk
 - Aspektid, mis on seotud kunagise traumaga - päästikud
 - Barjäärid
 - Empaatia - matkimine
 - Diagnoos, probleemi loogilisus alateadlikul tasandil

Valu tekke perifeerne mehhanism



- Aju aktiivsus on reguleeritud ioonkanalite kaudu:



- Ioonkanalid on valgud närviraku membraanis
- Pidevas muutuses
- Ioonkanalite arv, eripära ja aktiivsus peegeldab tundlikust, mis on organismi ellujäämiseks vaja.
 - N: vigastuse järgselt muutub tundlikus paljudes aju osades
 - Perifeersetes närvides ei ole neid, tekivad müeliinkihi kahjustusel

Valu lokaalsed mehhanismid

- On kahte liiki ohuretseptoreid:
 - Madala erutusläävega retseptorid, mis on ühendatud kiirete A-delta kiududega.
 - Kõrge erutusläävega retseptorid, mis on ühendatud aeglasemate C-kiududega – reageerivad koe kahjustusele
 - Mõlemad kulgevad KNS läbi seljaaju tagasarve erinevaid sünaptilisi ühendusteid pidi
- Need retseptorid reageerivad mitmetele koe kahjustusel vallanduvatele mediaatorainetele nagu: substants P, bradükiniin, histamiin, kaltsitoniin, prostaglandiinid, interleukiin-1, närvi kasvufaktor jpt.

- Perifeerse närvisüsteemi tundlikus
 - Närv liigub nagu käsi varrukas
 - Kitsas/jäik sidekoeline kanal kahjustab müeliinikihti ja sinna tekivadioonkanalid (terve sidekude – terve närv)
 - Vigastuse järgselt kude paraneb kuid KNS on võime muuta piirkonna tundlikust
 - Tekib ebanormaalsete impulsside genereerimise piirkond (EIGP)
 - Annab impulsse mõlemas suunas
 - Notsiseptsioon – põletikuprotsessist lähtuvalt jaotatakse
 - Isheemilisteks
 - Põletikulisteks

Manuaalteraapia - teoorias

1. Biomehhaaniline mudel

1. ~~Liigeste asendi korrigeerimine~~
2. ~~Armkoelahtimurdmine~~

2. Neurofüsioloogiline mudel

1. **Perifeerne mõju**
2. **Spinaalne mõju**
3. **Supraspinaalne mõju**



(Bialosky et al., 2009)

Perifeerne mehhanism

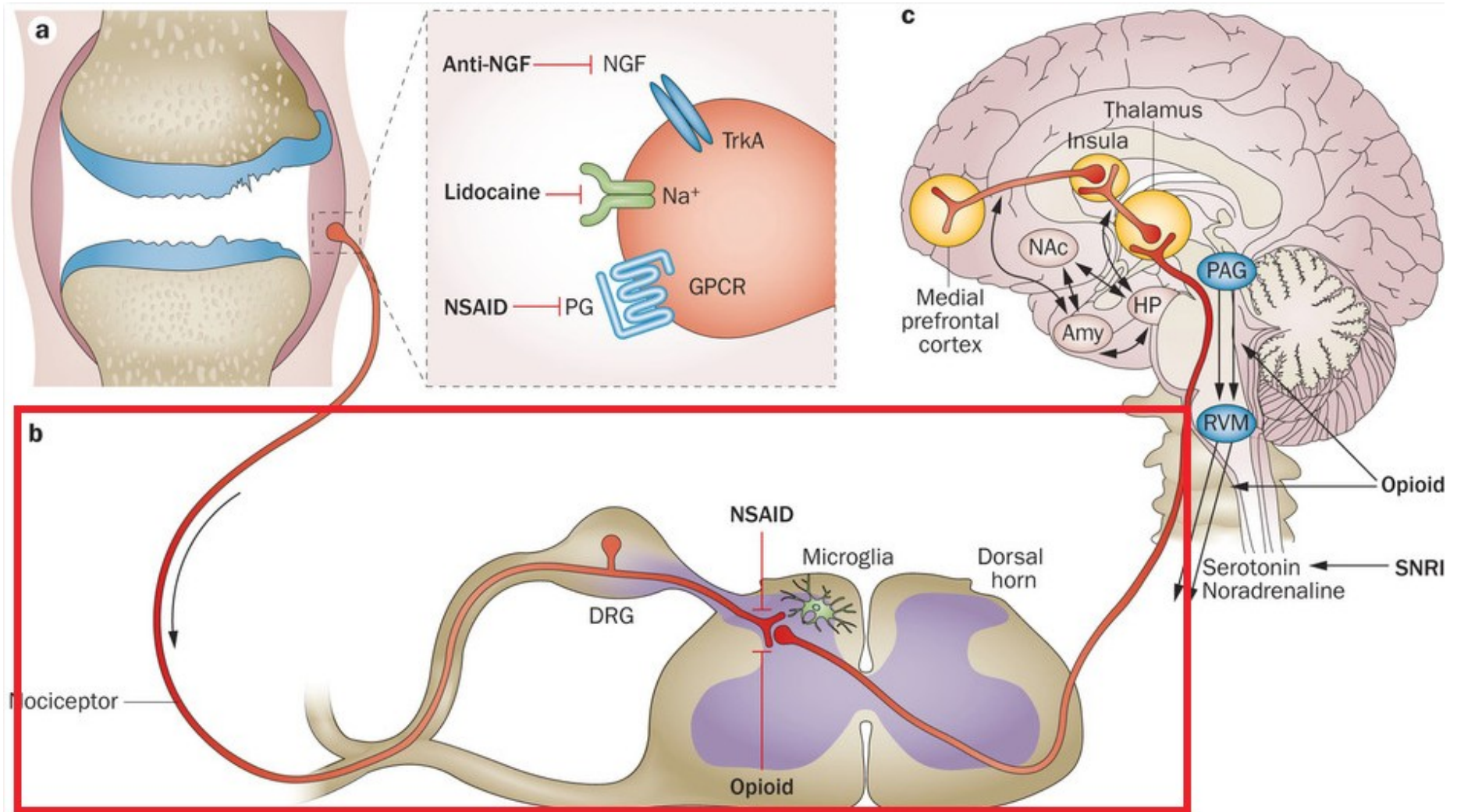
= koe lokaalne mõjutamine

Tõendid perifeerse mehhanismi olemasolust manuaalteraapias:

- Põletiku mediaatorainete taseme vähenemine veres ja seerumis
 - Mõjutab notstseptsiooni või põletikumarkereid lokaalselt (Roy et al., 2010, Teodorczyk-Injeyan et al., 2006)
- Rakud reageerivad survele või jõule mehhaanilise ülekande ja kohanemisega.
 - Fibroblastide aktiivsus muutub lähtuvalt sellele millised sisemised ja välised jõud koele mõjuvad.
 - Fibroblastide aktiivsus kontrollib kudede üleseehitust (kollageeni formeerumist, ekstratsellulaarse matriksi üleseehitust)
 - Kude vastab ja adapteerub jõule ja survele, mis sellele langeb.
 - Selline protsess vajab aega ja mõjutuse kordamine on vajalik

(Langevin et al., 2011)

Valu tekke spinaalne mehhanism



- Säilitatud aferentatsiooni tulva, KNS mõju ja morfoloogiliste muutuste aluseks tagasarves on:
 - A kiudude fenotüübi muutus.
 - Püsiv tagasarve ganglionite eritus.
 - Püsiv põletik.
 - Supraspinaalne mõju
 - Geeni transkriptsiooni muutus tagasarve neuronites.
 - Põletik tagasarves
 - Muutumatud uskumused, hirmud ja suhtumine.
 - A beeta kiud võtavad tagasarves üle C kiudude koha.
 - Püsiv glutamaadi aktiivsus.

Valu spinaalsed mehhanismid

- Valuvärava teooria või segmentaalne pidurdus:
 - Kiiremad A-beeta kiud blokeerivad A-delta ja C-kiudude sünaptilise ülekande
- Endogeensete opioidide mehhanism.
 - Endorfiinid, enkefaliinid, dünorfiinid blokeerivad ohusiignaalide ülesse levikut seljaju tagasarvest
- Neurotransmitterid
 - Serotoniin, noradrenaliin ja dopamiin reguleerivad alanevaid juhteteid

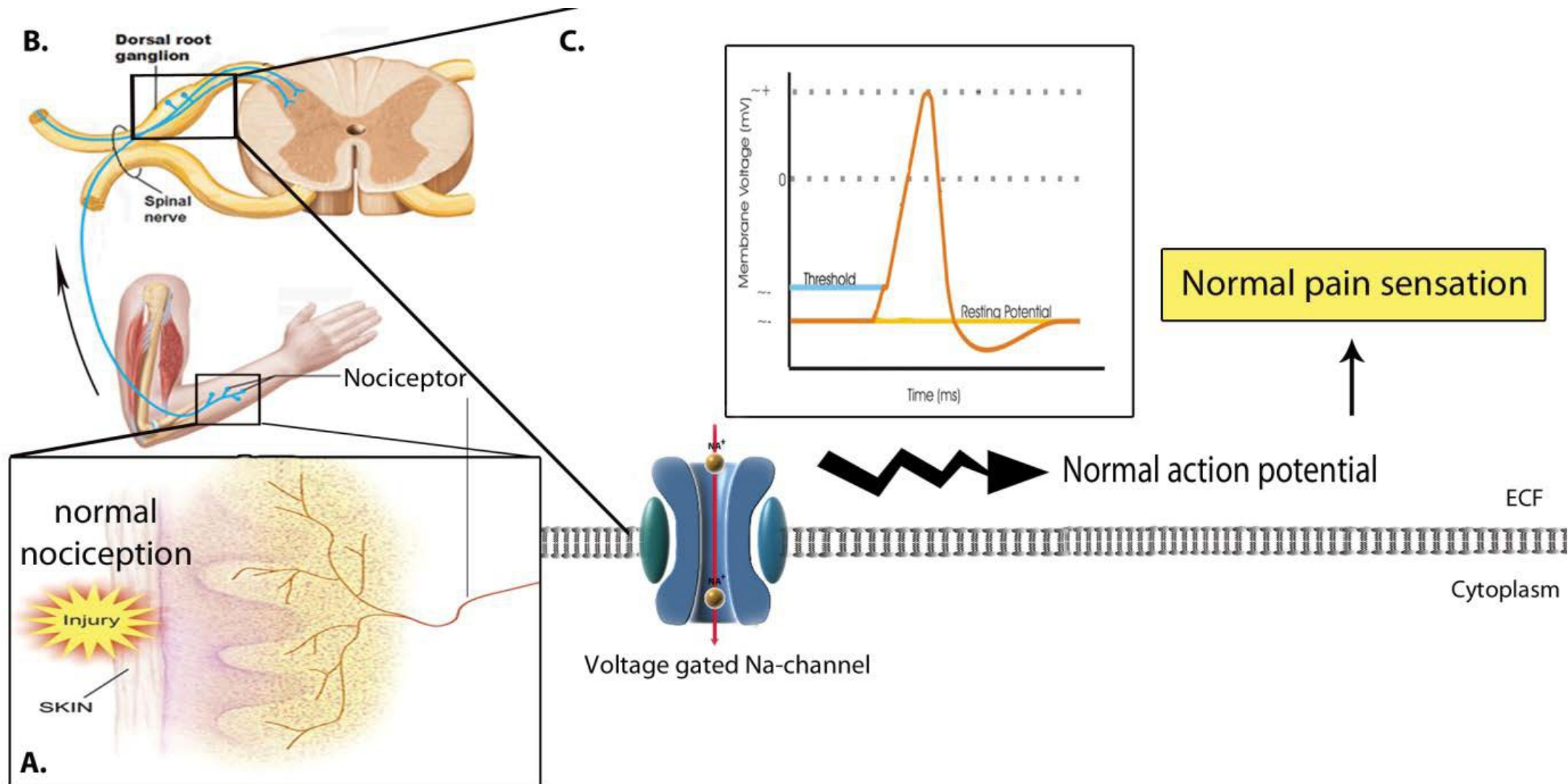
Valu epigeneetika

- Epigeneetika on mõjutused, mis määravad DNA ja RNA funktsioneerimise, samas säilitades geneetilist koodi.
- Närvisüsteemi plastilisus ja immuuntalitus on organismi ellujäämise seisukohalt olulise tähtsusega
- Krooniline valu väljendab muutust akuutset valu töötlevate rakkude töös tulenevalt väliskeskkonna ja käitumistegurite eeldusest

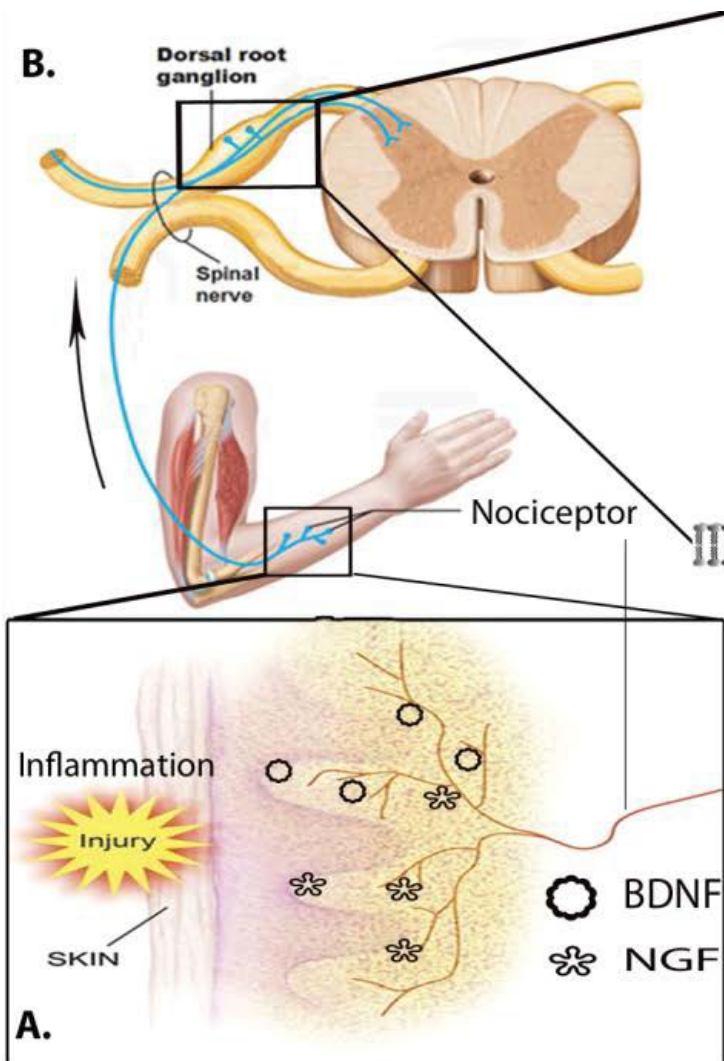
Valu tekke epigeneetilised mehhanismid

- Epigeneetika muutub neuropaatilise põletiku ja valu korral
 - Kahjustuse korral vallanduvad erinevad põletiku mediaatorained nagu: substants P, kiniinid (bradükiniin), amiinid (histamiin), kaltsitoniin, prostaglandiinid, interleukiin-1, närvi kasvufaktor jpt.
 - Põletik võib valu suurendada kahel viisil: süsteemse Närvi kasvufaktor (NGF) ja ajast saadud neurotroofiline faktori (BDNF) taseme suurenemisega
 - Kõrge erutusläävega C-kiudude muutumine madala erutustasemega A-beeta kiududeks dorsaalses ganglionis

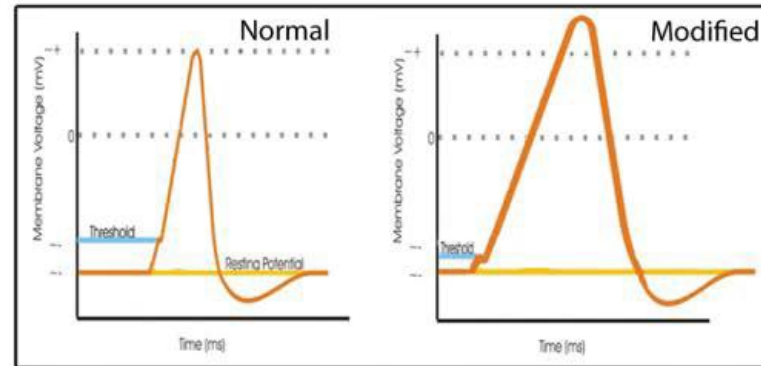
Normaalne valuimpulsi kulg



Tundlikuse suurendamise mehhanism

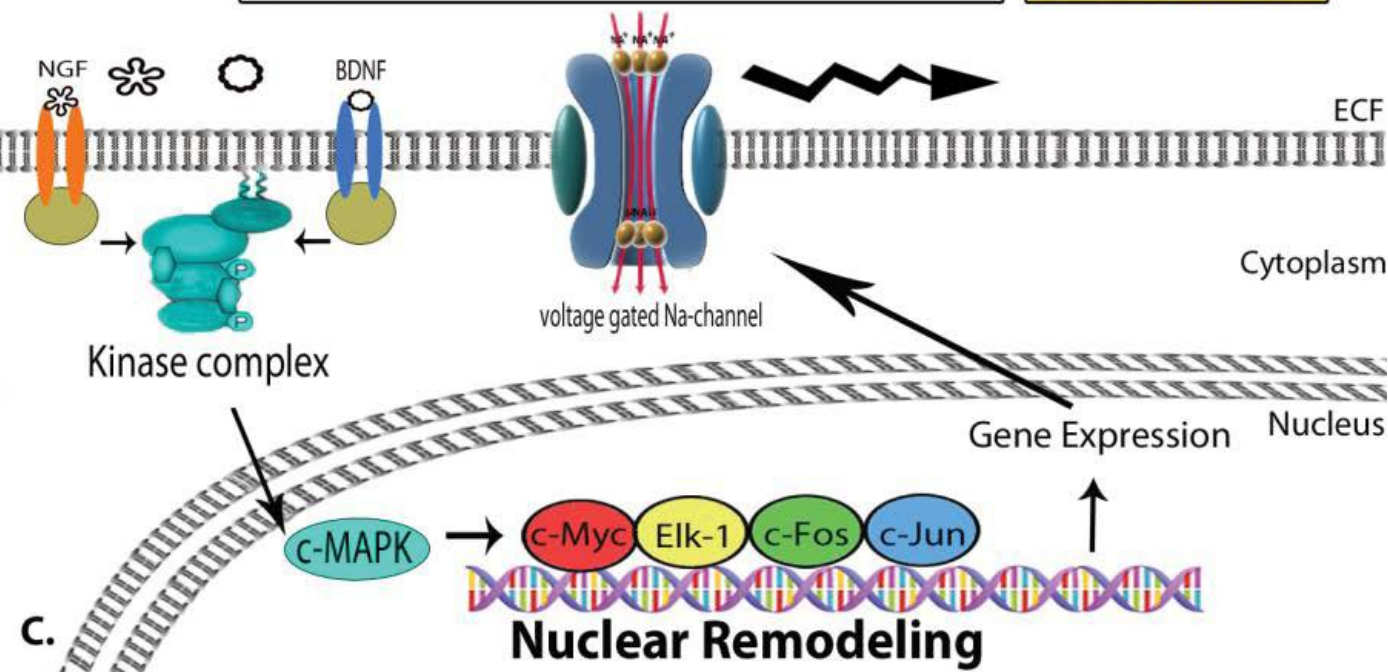


D.



-Chronic pain
-Hyperesthesia

Modified pain conduction:
1. Prolonged potentiation
2. Lower receptor threshold



DNA metüleerimine ja valu

Metüleerimine on lihtne transaktsioon, kus üks molekul annetab nelja-aatomilise lisandi – metüülgrupi – naabruses olevale molekulile. Mõlemad, nii doonor kui vastuvõtja, muudavad selle protsessi käigus oma kuju, ning nendel muutustel on kaugeleulatuvad tagajärjed.

Väliskeskkonnast tingitud valuga seotud geenide metüleerimine annab molekulaarse põhjenduse valu plastilisusele

DNA metüleerimine määrab opioidide retseptorite tüübi (MOR, KOR, DOR), millest sõltub reaktsioon opioididele.

COMT geeni polümorfism ja dopamiini kontsentratsioon

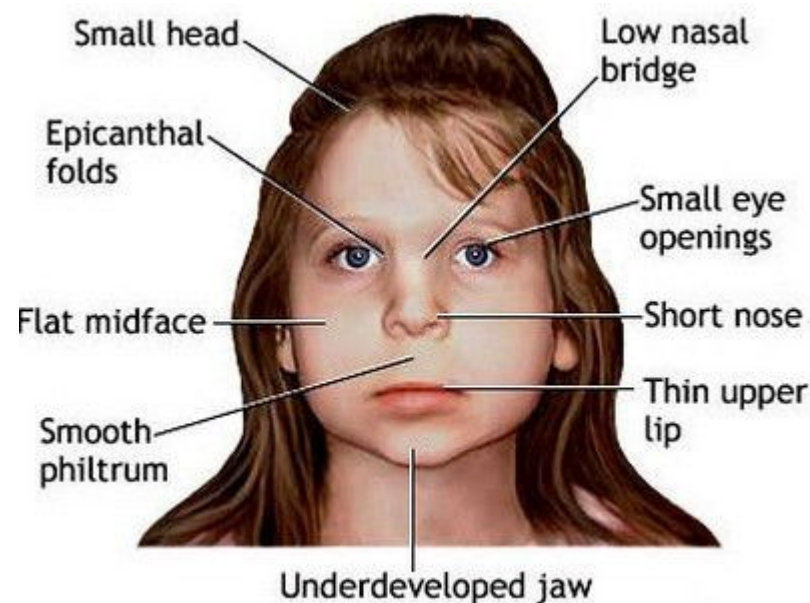
BDNF aktiivsus on määratud tema geeni metüleerimisega

SAMe

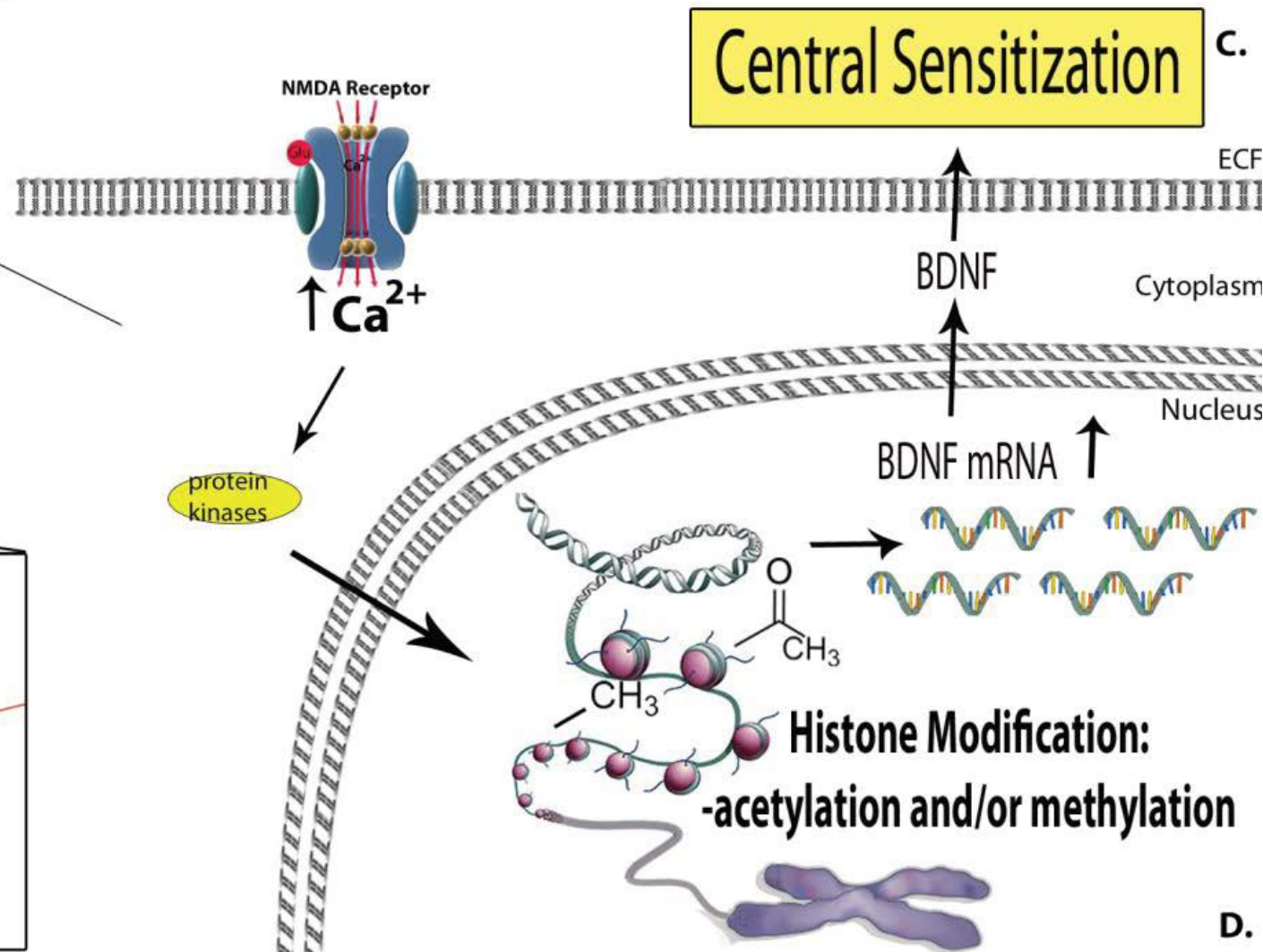
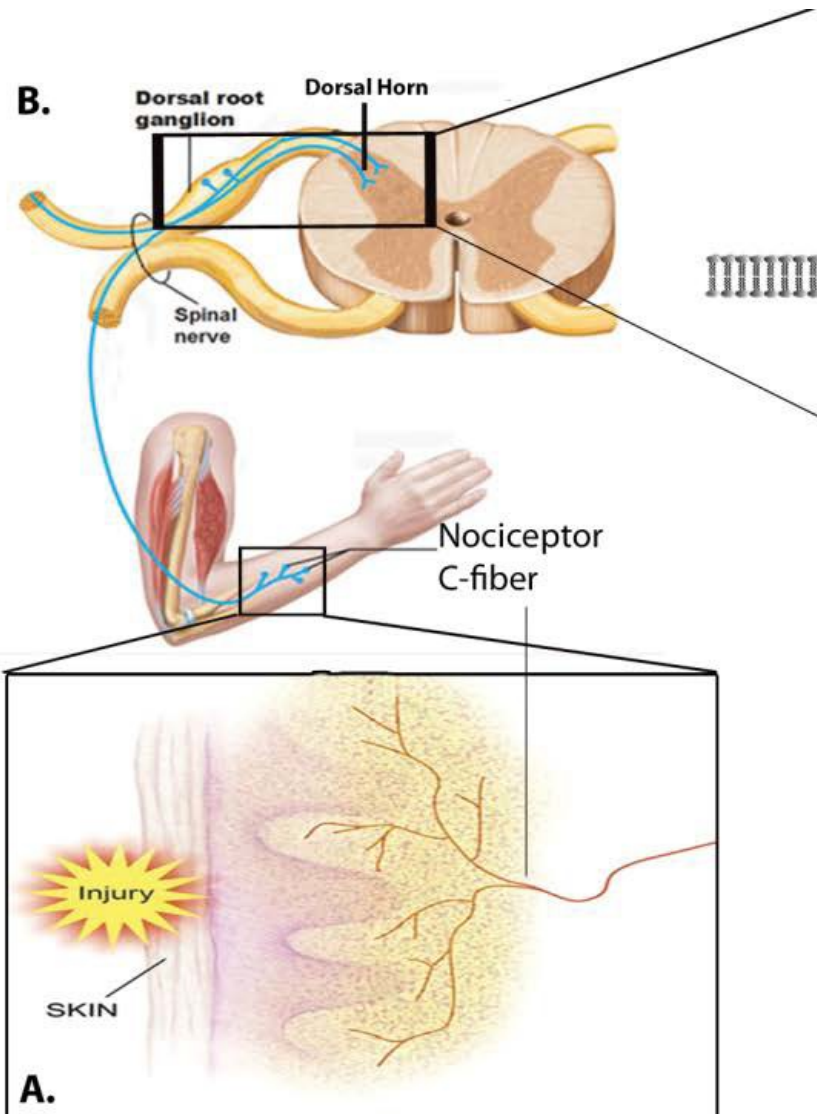
- S-adenosüülmetioniin on üks kõige aktiivsem metüüldoonor. Organism valmistab seda metioniinist (aminohape, mis on leitav proteiinirikastes toitudes) ja ATPst. Niipea kui SAMe molekul kaotab oma metüülgrupi, ta laguneb, et luua homotsüsteiin, mis on äärmiselt toksiline, kui ta kuhjub raku sees. Kuid mitmete B vitamiinide abiga (B6, B12 ja foolhape), suudab organism homotsüsteiini konverteerida glutatiooniks (väärtuslik antioksüdant) või siis see “uuesti-metüleerida” tagasi metioniiniks.

Metüleerimine

- Metüleerimine ei mõjuta ainult seda kuidas sa end tunned, vaid ka kuidas sa välja näed
 - Epikantaalvolt
 - Spinabifida
 - Skolioos
 - Lühikesed jäsemed
 - Autismi spekter
 - Suulse defekt
 - Oluline tagada õigete metüüldoonorite kättesaadavus



Histoonide modifikatsioon tsentraalse tundlikkuse tõus



Supraspinaalne mehhanism

= muutused aju tasandil

Tõendid supraspinaalsete mehhanismide olemasolust manuaalteraapias:

- Tsentraalse valumehhanismiga seotud ajupiirkondade aktiivsuse alanemine.
- Erinevad autonoomse närvisüsteemi reaktsioonid manuaalsele teraapiale.
- Alanevate pidurdussüsteemide aktivatsioon ajutüve hallaines
- Psühholoogiliste protsesside paranemine
- Somatosensorsete protsesside paranemine ajukoore tasandil.
- Opioidide vallandumine

(Bialosky et al., 2009, Savva et al., 2014, Zafereo and Deschenes, 2015)

Tõendid supraspinaalsete mehhanismide olemasolust manuaalteraapias:

Üks manuaalteraapia mehhanism tundub olevat perifeerse mehhaanilise stiimuli poolt esile kutsutud tsentraalsete sünapside töö allasurumine.

Selleks on vajalik:

Stimulatsiooni madal sagedus 1-2Hz (1-2korda sekundis).

Ajaline kestus üle kahe minuti.

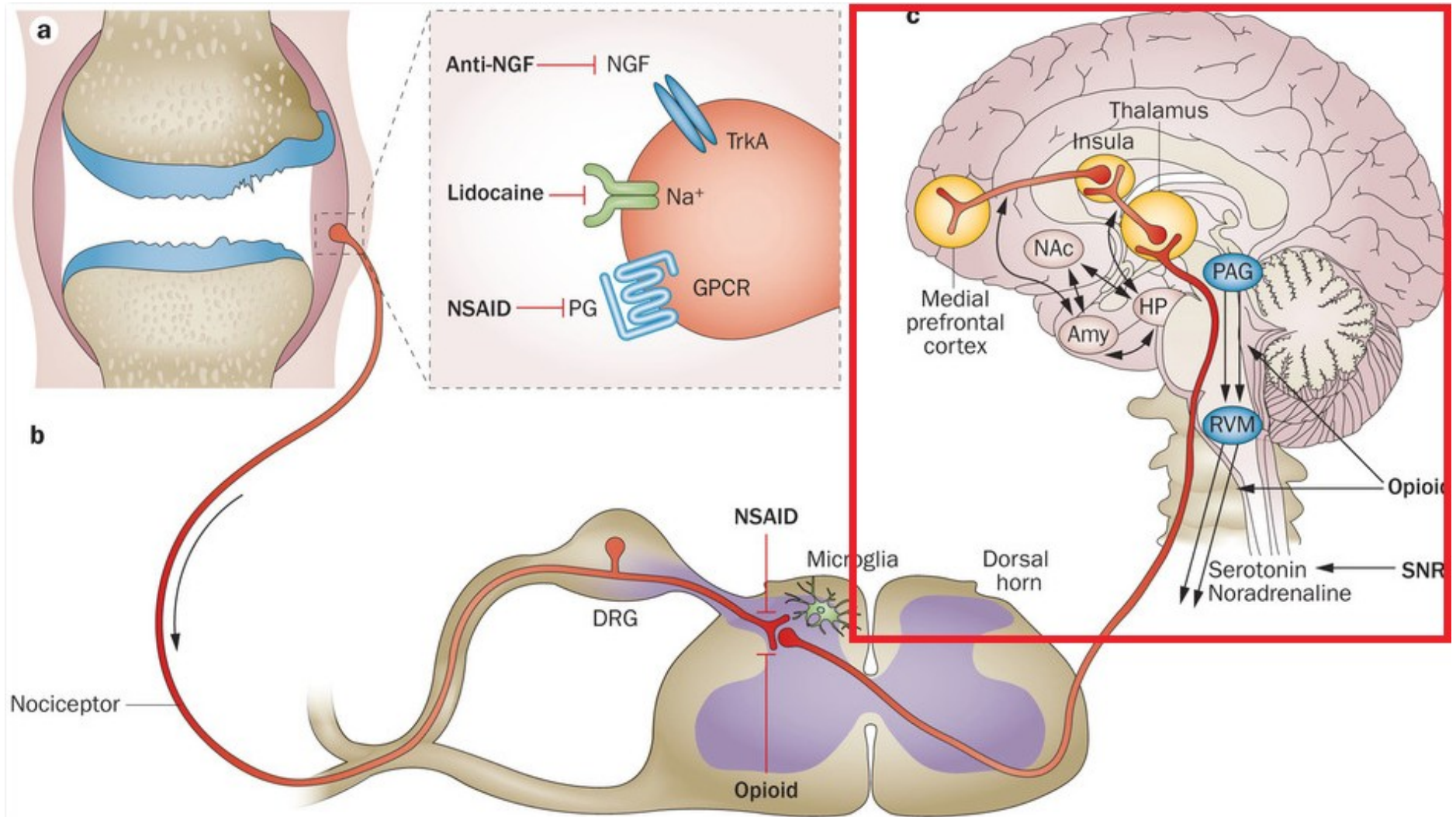
Pidurdus tundub süvenevat seeriade kordamisel (3 kuni 4 kordust).

Need parameetrid tunduvad sarnased “Maitland” tüüpi teraapiale

(Zusman, 2013)

Study	Variation	Findings
Degenhardt et al. (2007)	OMT	↑β-Endorphins ↑PEA
McPartland et al. (2005)	OMT	↑AEA
Vernon et al. (1986)	SMT	↑β-Endorphins
Christian et al. (1988)	SMT	→ β-Endorphins
Sanders et al. (1990)	SMT	→ β-Endorphins
Plaza-Manzano et al. (2014)	SMT	↑orexin A ↓ neurotensin ↓ oxytocin
Skyba et al. (2003)	Knee Manipulation	serotonin-mediated norepinephrine-mediated non-GABA-mediated
Martins et al. (2012)	Ankle Joint Mobilization	EO-mediated †
Paungmali et al. (2003)	MWM	No increase in tolerance over treatment period
Paungmali et al. (2004)	MWM	non-EO-mediated †
Santos et al. (2014)	Neural Mobilization	dynorphin-mediated
Kaada & Torsteinbo (1989)	Connective Tissue Massage	↑β-Endorphins
Trentini et al. (2005)	Acupressure	EO-mediated †
Fassoulaki et al. (2007)	Acupressure	→ β-Endorphins
Day et al. (1987)	Conventional Massage	→ β-Endorphins → β-Lipotropins
Hernandez-Reif et al. (2001)	Conventional Massage	↑dopamine ↑serotonin

Supraspinal mechanism

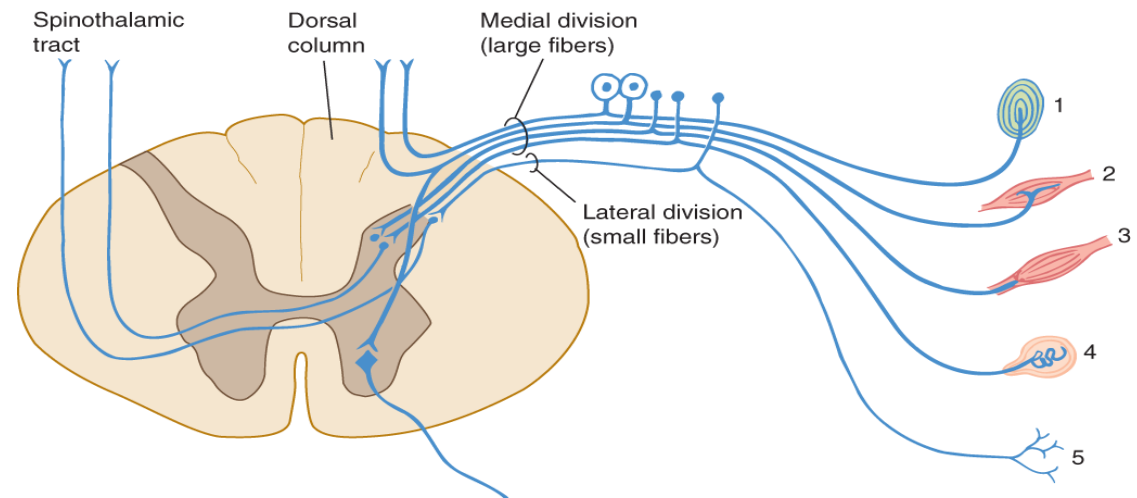


Tsentraalse tundlikuse tõus

- Sensoorse informatsiooni töötamise häire peaaegu keskustes, mille tulemusena:
 - Tagasarve neuronite spontaanne aktiivsus tõuseb
 - Endogeense opioidmehhanismi düsfunktsioon
 - Retseptorala laienemine ja erutusläve alanemine
 - Aju reguleeritavate erutusmehhanismide hõlbustamine, mis suurendavad aju jõudvate ohuimpulsside hulka
 - „Valuga valu“ pidurdusmehhanismi häirumine
- Oluliselt mõjutatud kognitiivsetest, psühhoemotsionaalsetest, sotsiaalsetest jt faktoritest.

- Tsentraalne tundlikus – muutused seljaaju tagasarves

- Seljaaju tasand
- Peaaju tasand



Source: Waxman SG: *Clinical Neuroanatomy: Twenty-Seventh Edition*:
www.accessmedicine.com
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

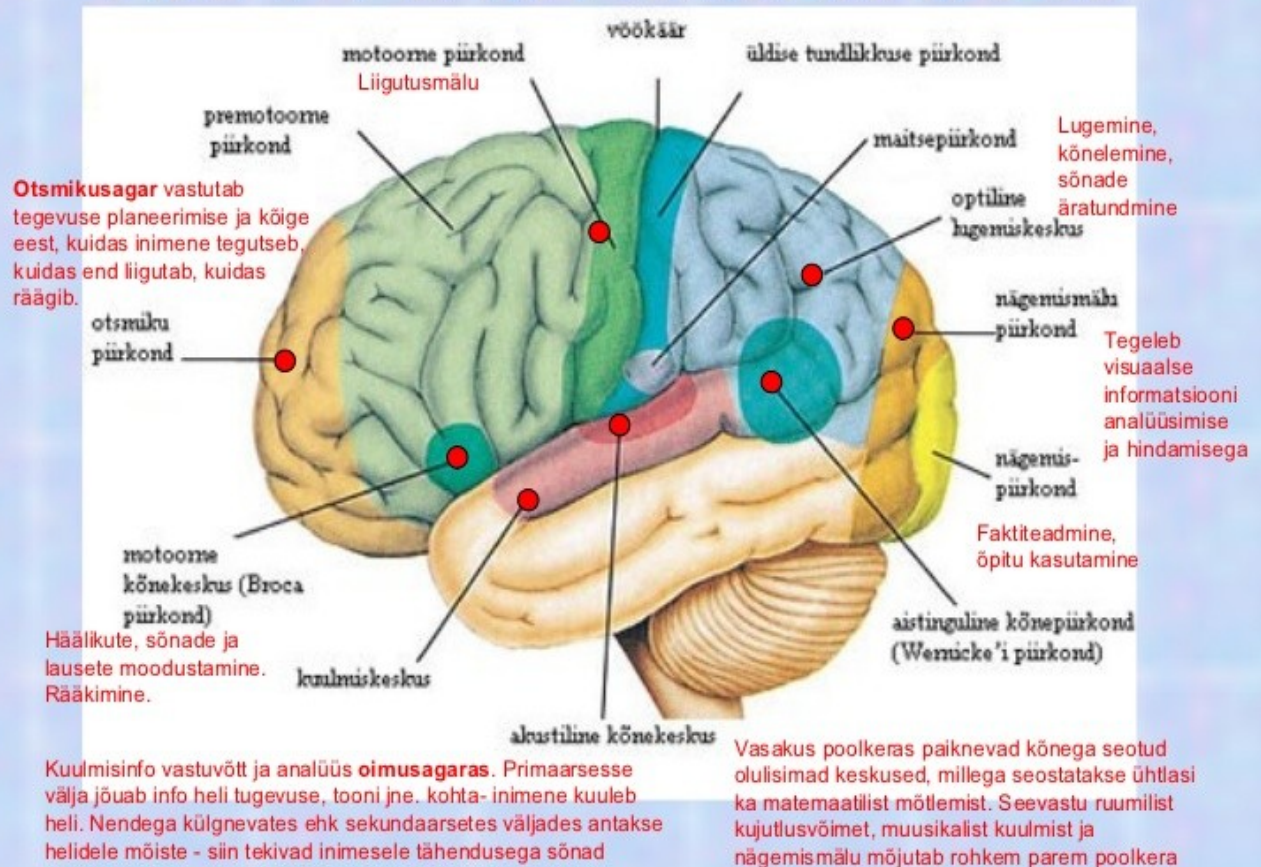
- Keha kõik reaktsioonid on närvisüsteemi väljendus kogu väliskeskkonnast tulevale infole.
 - Sisend = väljund
 - Sisend > väljund (vigastatud sportlane võistleb edasi)
 - Sisend < väljund (krooniline valu) A beeta kiud võtavad üle C kiudude asukoha tagasarves

Neurofüsioloogiline mudel:

The brain's opinion



AJU TEEB MEESKONNATÖÖD



danger



Ohu ja turvalisuse signaalid meie ümber

- Mida me kuuleme, näeme, tunneme
nuusutame, maitseme
- Mida ütleme
- Mida me teeme
- Mida me usume või teame
- Kus me käime
- Kellega kohtume
- Mis toimub meie kehaga

Küsimused, mis aitavad valu põhjuseni jõuda:

- Millised liigutused tekitavad valu?
- Kas stress mõjutab sinu valu?
- Kuidas sinu elustiil ja -korraldus on muutunud?
- Kuidas on sinu emotsionaalne tervis – tunned sa end väsinuna, depressioonis?
- Kas valu tähendab sinu jaoks kahjustust?
- Kas sul on aega tegeleda sinu jaoks tähtsate asjadega?

Kas sümptomid tulenevad suurest tundlikusest?

- Valu

- Hajuv ja liigub ringi
- Suureneb järsku kui natuke provotseerida
- On suurem kui koe kahjustus eeldaks
- Koormusejärgsel päeval valu intensiivistumine

- Liigutused

- Paljud liigutused teevad valu
- Liigutused on ettevaatlikud ja kaitstud
- Grimassid ja hingamise muutused liigutamisel
- Puuduvad vabad ja voolavad liigutused

Kas sümptomid tulenevad suurest tundlikusest?

- Elukorralduse muutused

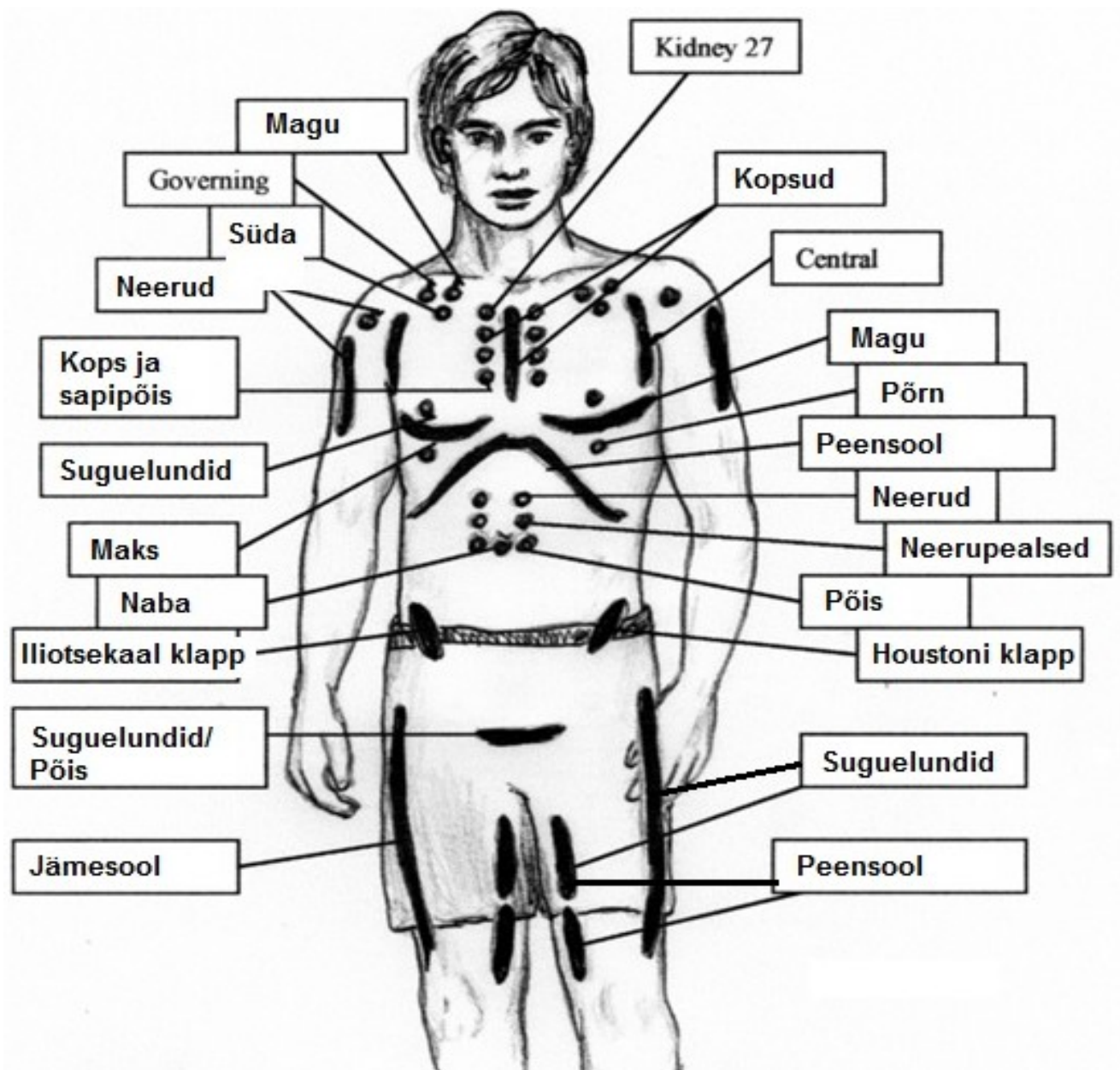
- Eemaldumine spordist, hobidest ja tööst
- Madal füüsiline aktiivsus
- Enesehinnangu alanemine

- Tunded ja uskumused

- Hirm uuesti vigastada ja liigutada
- Madal enesekindlus, ülereageerimine
- Valuga toimetuleku häired
- Metafoorid

- Rühi ja biomehhaanika hindamisel ja teraapia planeerimisel tasub mõelda:
 - Kas rühi ja biomehhaanika häire on valu põhjustaja?
 - Kas närvisüsteem võib olla sellest stressis?
- Või
- Terapeutide sõnad muudavad patsiendi kehaasendit ja biomehhaanikat
- Valu muudab keha asendit ja biomehhaanikat
- Hirm valu ees muudab keha asendit ja biomehhaanikat
- Liigutuste variatiivsuse vähenemine muudab keha asendit biomehhaanikat.
- Biomehhaanikast saab kaitse, mis toetub väärle illusioonile

Siseorganite mõjutamine



- Manuaalteraapia vms füsioteraapia osana aitab:
 - Korrigeerida struktuurset kahjustust, mis takistab normaalse funktsiooni taastumist....
 - Tuimestada ülitundlikke valupiirkondi....
 - Taastada normaalne retseptortundlikus....
 - Tekitada düsfunktsionaalses piirkonnas kudede paranemistsükkel....
 - Parandada kahjustatud segmendi neurovaskularisatsiooni...
 - Parandada organite talitlust....
 - Tõsta patsiendi usku eneseparanemise võimesse....
 -, et seejärel kehaliste harjutustega parandada antud piirkonna sensomotoorikat.

Kehalised harjutused valuravis

- Järkjärguline koormuse suurendamine
 - Tagada kudede kohanemine, vältida ülekoormust
 - Lahutada liikumine ja valu
- Aeglased ja valuvabad
- Järjepidevus
- Aeroobne treening
- Variatiivne ja uus, kuid funktsionaalne
- Närve venitavad
- Meelepärane

Võta sellest loengust kaasa:

- Valu ei võrdu enamasti kahjustuse ulatusega kehas
- Valu on aju produkt juhtimaks tähelepanu mingile ohule
- Valu on tõeline ja ei sõltu lähtekohast
- Valu produtseeritakse kehakaardile sinu ajus
- Aju on plastiline ja muutuv
- Terapeutiline väärtus on kõigel, mis vähendavad ohtu ja suurendavad turvalisust
- Oluline on tagada närvisüsteemi tasakaal
- Oluline on tagada rakkudele toitainete kättesaadavus ja mürkainete eemaldamine



Füsioteraapia Kliinik

Täna!



Europa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond



Eesti tuleviku heaks



estonia.ee

