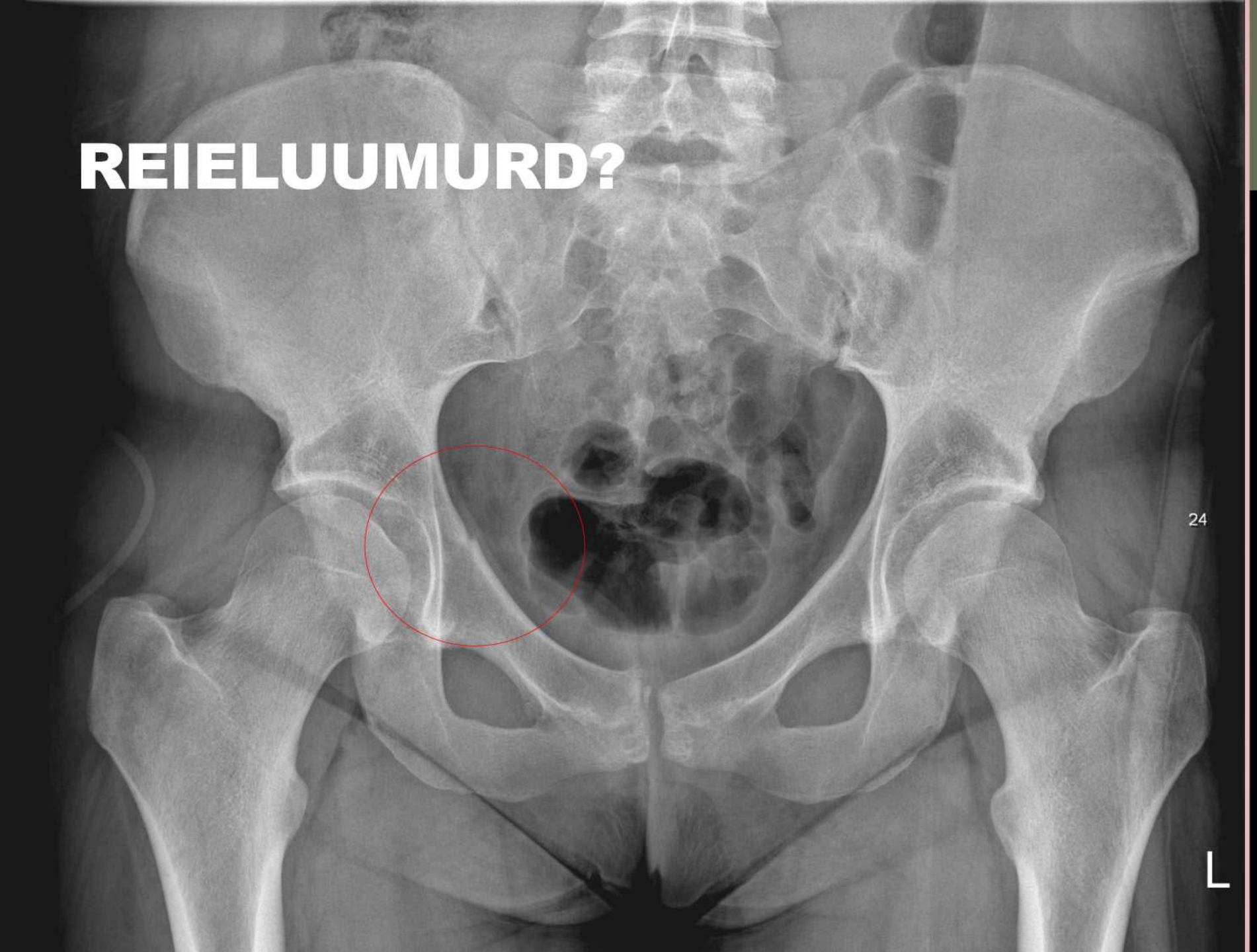
KUST TULEB VIGA JA KUHU KAOB AJU?

RADIOLOOGIA NÄIDE

EVA ANTSOV

19. NOVEMBER 2014

REIELUUMURD?



- **Viga/eksimus (*mistake, failure, adverse event*)**
- **Lahknevus (*discrepancy*): antud vastuse ja kliinilise tulemuse/retrospektiivse vaatamise erinevus**
- **Variatsioon: normaalne ja mittenormaalne osalt kattuvad, samuti inimesed annavadki samale stiimulile erinevaid vastuseid**

- **Ootuseks aga on ÕIGE vastus**

MIKS?

- **Radioloogi töö on pildi interpretatsioon, uuring ei ole „iseseletuslik“ (*self-explanatory*)**
- **Piltuuringu tõlgendus ei ole enamasti binaarne (vähk/ei ole vähk)**
- **Radioloogia on moodsas meditsiinis väga oluline ja pildistamistehnikad täienevad, ometi püsib vigade määr üsna sama**
- **Sõltuvus uurimisküsimusest ja kliinilisest infost**

UURINGUID

- Keskmine kõiki uuringutüüpe arvestav vigade määr 4,4%
- Erakorraliste röntgenpiltide hindamisel kahe vaatlejaga 5-9% juhtudest erimeelsus, ühe vaatleja vigade hulk oli 3-6%
- Varasematel „normaalseks“ hinnatud mammogrammidel leiti kasvaja 75% ja kopsupiltidel 90% juhtudel
- Üldradioloogi esmane hinnang ja neuroradioloogi teisene hinnang lahknesid 13%
- Vähendades röntgeni vaatamisaega alla 4 sekundi, suureneb mööda vaatamine. Liiga pikk vaatamine jälle tõstab valepositiivsete ja -negatiivsete määra
- Üle 20 kõhu-KT päevas tõstab vigade arvu

MIS ON VIGA?

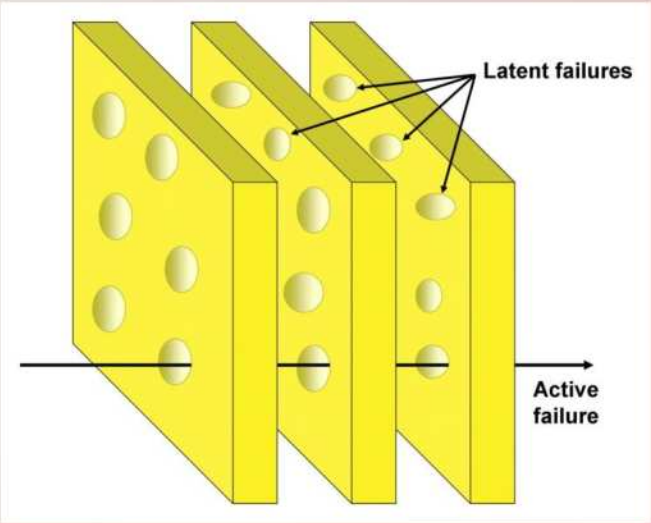
- **Viga on kõrvalekalle eeldatud normist ükskõik, kas see põhjustab kahju või mitte**
- **Ebasoodne sündmus on (vea) kahjulik tagajärg**
- **Punase tule alt läbi sõitmine on viga ükskõik, kas õnnetus juhtub või mitte**

MILLISED ON VEAD RADIOLOOGIAS?

- **Meditsiiniline viga on multifaktoriaalne**
- **James Reasoni lähenemine**

Aktiivne ehk inimlik viga

Latentne ehk süsteemi viga



LATENTNE VIGA EHK PREDISPONEERIV KESKKOND

Süsteemikesksed

- **Personali arv**
- **Osakonna disain: töökorraldus, protokollid, tavad, ergonoomika**
- **Juhtimine**
- **Supervisioon**
- **Liigne töövoog**
- **Ohutuskultuuri tähtsustamine**
- **Kliinilise info kättesaadavus**
- **Uuringute tellimise tava**
- **Soovimatus raporteerida**

Tehnikakesksed

- **Ruumid**
- **PACS, riistvara jms**
- **Kommunikatsiooniahel**

- Võivad olla pikaaegsed, sest tagajärg ei ilmne kohe
- Soovimatus raporteerida ja sealt tulenev juhtide teadmatus vigade esinemisest

AKTIIVSED EHK INIMLIKUD VEAD

Patsiendist tulenevad

Kaal, arusaamine jms

Välised

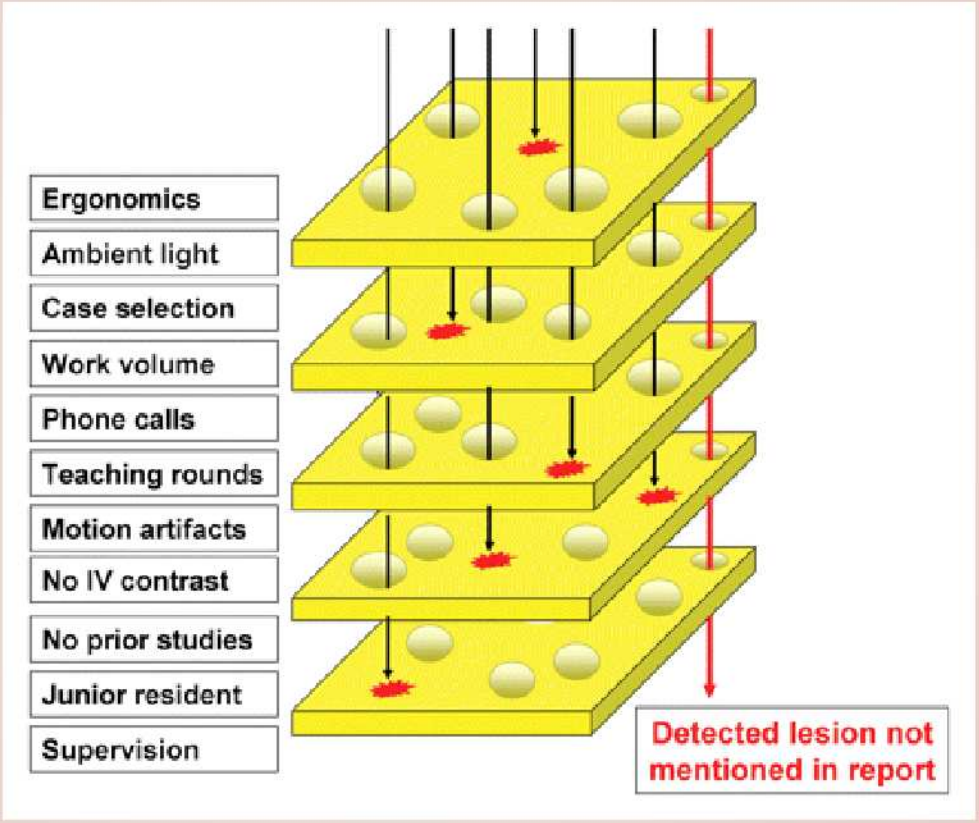
Elektrikatkestus

Inimlikud

- Valenegatiivsus: leidu ei nähtud
- Valetõlgendus: leidu nähti, aga…
- Valejäreldamine: liigne reeglipärasuse, tuttava olukorra usaldamine
- Teadmiste, suhtumise ja motivatsiooni puudulikkus
- Otsingurahuldus, tähendusrahuldus, vasturääkivuste eiramine
- Protseduuri vead: unustamine kirja panna, tüsistus

- Tagajärg on enamasti ilmne ja vahetu

NÄIDE VEA LÄBIMINEKUST REASONI ŠVEITSI JUUSTU MUDELIGA



Aktiivne viga!

INIMLIKE VIGADE LÄTTED

- Pildi interpretatsioon on kompleksne, taju ja kognitsiooni töö tulemus
- Täpse nägemise ala on 60 cm kauguselt u 1,7 cm suurune
- Ka piltide täiustumine on jätnud vigade esinemise määra enam-vähem samaks
- Inimene käitub stereotüüpselt, ka vaadates

VISUAALNE TAJU

- **Visuaalse signaali täielik transmissioon ja rekonstruktsioon oleks liialt mahukas**
- **Tajus tekivad pigem võrdlused mälu mentaalsete piltidega – pertseptidega. Kogemus ehitab ja muudab neid pidevalt**
- **Pildil on tähendus ainult siis, kui ta kutsub teadvusesse pertsepti, mille hetke visuaalne signaal kohandab kuju, suuruse, värvi, liikuvuse, kauguse jm abil**
- **Varasem kogemus annab suure osa tajutavast pildist**
- **Nägemismeel on dominantne ja ei pea kellelegi aru andma: see on pime oma nõrkuste suhtes**
- **Geštalt-teooria: nägemismeele töö mõistmisel on abiks holistiline hoiak. Tervik on suurem, kui ta osade summa**
- **Fundamentaalsed geštalt-kontseptsioonid aitavad arusaamist tajust organiseerida**
    - Kujundi-tausta suhe, erinevad grupeerimispõhimõtted (lähedus, sulgumistüüp, sarnasus)

VISUAALNE TAJU

- **Pertseptid seletavad, kuidas me näeme ka ilma nägemata: unenäod, nägemused**
- **Visuaalne signaal ei ole hädavajalik, kuid on ärkvel olles vajalik, et pertsept ühilduks võimalikult tegelikkusega**
- **Tänu pertseptidele võivad tekkida ka huvitavad seosed ja äratundmised**

NÄGEMISTAJU TÖÖRIISTAD- NÕRGAD KOHAD

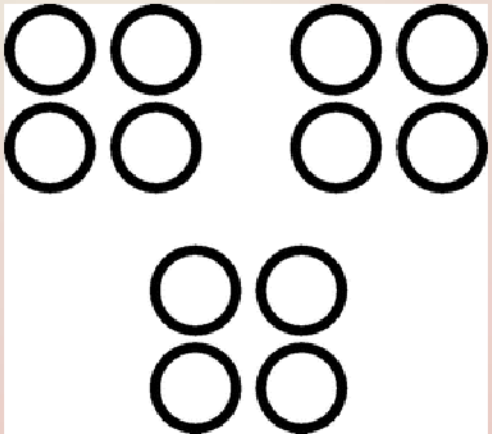
- **Kõige tavalisemaid visuaalseid nõrkusi on raske ära tunda, sest nad on arenenud selleks, et sensoorsetest signaalidest üldse aru saada**

1. Sulgumine

Nägemismeelel on kalduvus täita tühja ruumi ja subjektiivselt ebatäielikke kujundeid. See on abiks ka KT ja MRT lõikudel organite terviklikkuse tajumisel

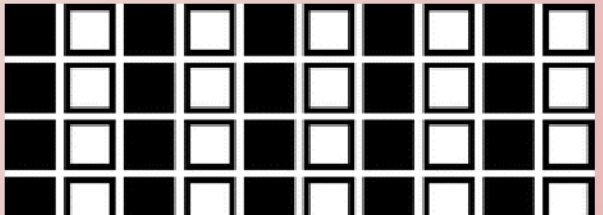
2. Lähedus

Füüsiliselt üksteise lähedal asuvaid objekte nähakse pigem grupi kui individuaalsena, kuid füüsiline lähedus ei tähenda alati põhjuslikku seost



3. Sarnasus

Sarnaseid objekte peetakse grupiks: näeme kujundit musta ja valge põhjal tulpadeks jagunemas. Miks ei võiks nad grupeeruda horisontaalselt? Oluline silmas pidada diferentsiaaldiagnoosi kujundamisel



NÄGEMISTAJU TÖÖRIISTAD. DIEGO VELAZQUEZ „LAS MENINAS“

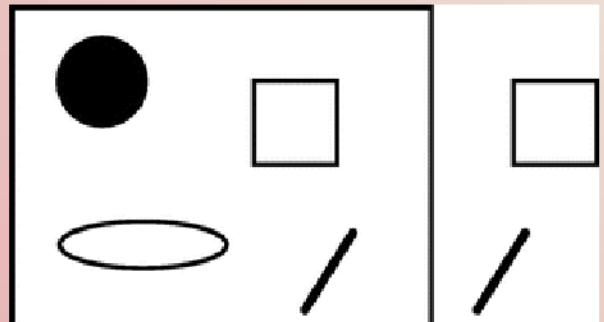
4. Kujundi-tausta suhe

Kalduvus keskenduda eredamatele, väikestele, tsentraalsetele objektidele. Maali tegevustikus ei ole fookuses väike printsess, vaid keegi, kes on meiega samas vaatlemispunktis: peeglis tagaseinal paistavadki kuningliku paari figuurid

NÄGEMISTAJU TÖÖRIISTAD-NÕRGAD KOHAD

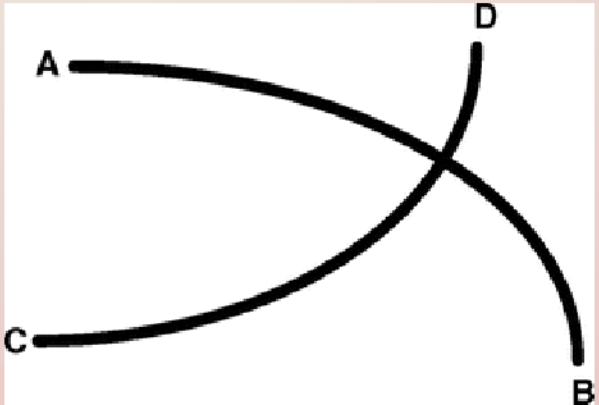
5. Piirkonna põhisus

Ühte piirkonda kuuluvaid objekte peetakse grupiks hoolimata teistest lähedal asuvatest või sarnastest objektidest. Nii võidakse seostada omavahel mitteseotud objekte. Lahterdamine toimib anatoomias: mediastiinum, intra-/ekstraaksiaalne, intra-/ekstraperitoneaalne jne



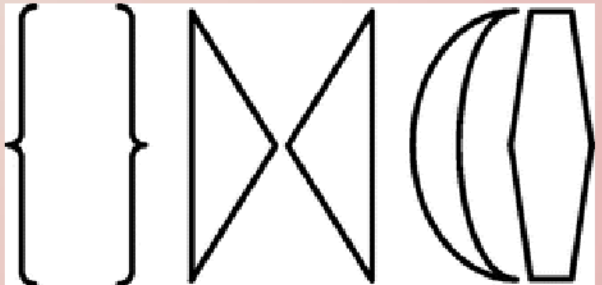
6. Jätkuvus

Siledaid jooni tajutakse kergema vaevaga kui katkendlikke (AB-d paremini, kui AC-d). Nt kaelatrauma röntgenpiltide tõlgendamisel on abiks ettekujutatavad jooned, mille kaudu nihkumist hinnatakse. Väikseid kõrvalekaldeid kipub aju „siluma“

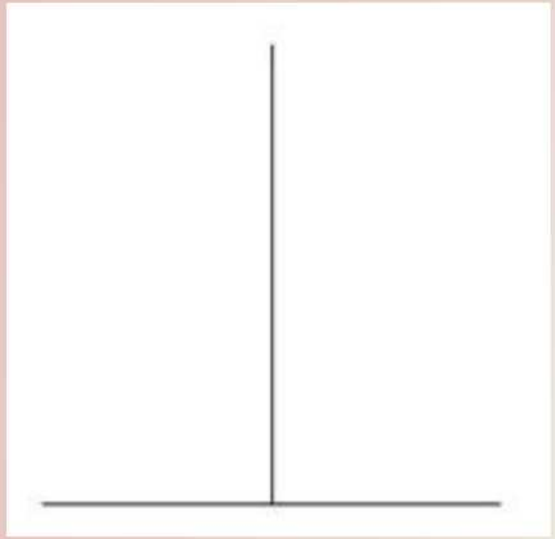


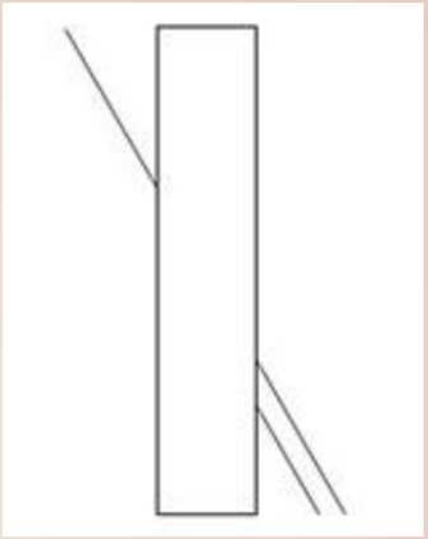
7. Sümmeetria

Sümmeetrilisi objekte, stiimuleid peetakse grupiks ükskõik, kui kaugel nad üksteisest on (poolkuu ja kuusnurk moodustavad asümmeetria ja neid ei peeta ühte kuuluvaks). Anatoomiline sümmeetria on tähtis abimees. Alustaval radioloogil võib bilateraalse/sümmeetrilise kahjustuse äratundmine raskusi valmistada

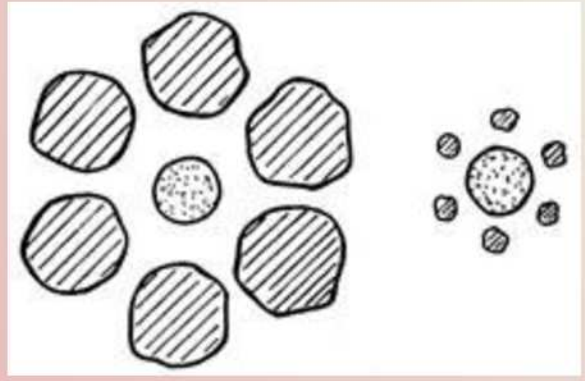


HINDAMISEKS TÖÖRIISTAD

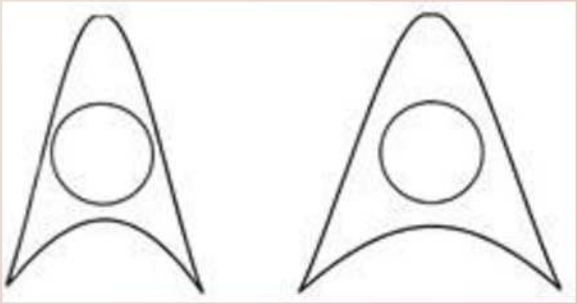




Osaliselt kattuvaid jooni on raske joondada

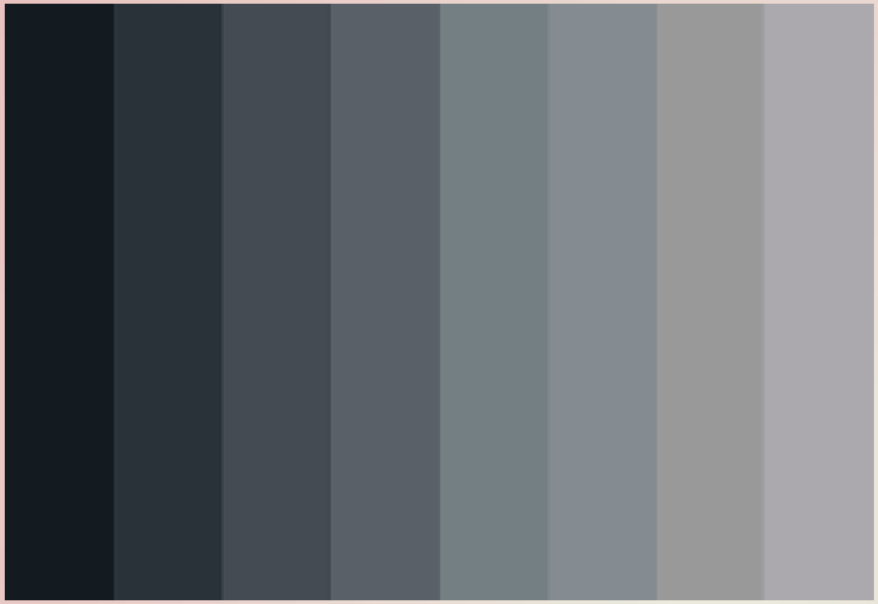


Taust mõjutab suuruse taju

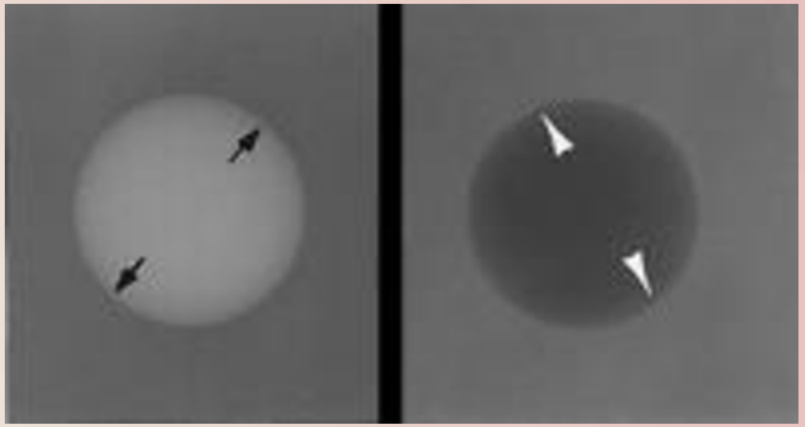


Suhteline kardiomegaalia ekspiratsioonis ja inspiratsoonis

MACHI FENOMEN ON ILLUSIOON

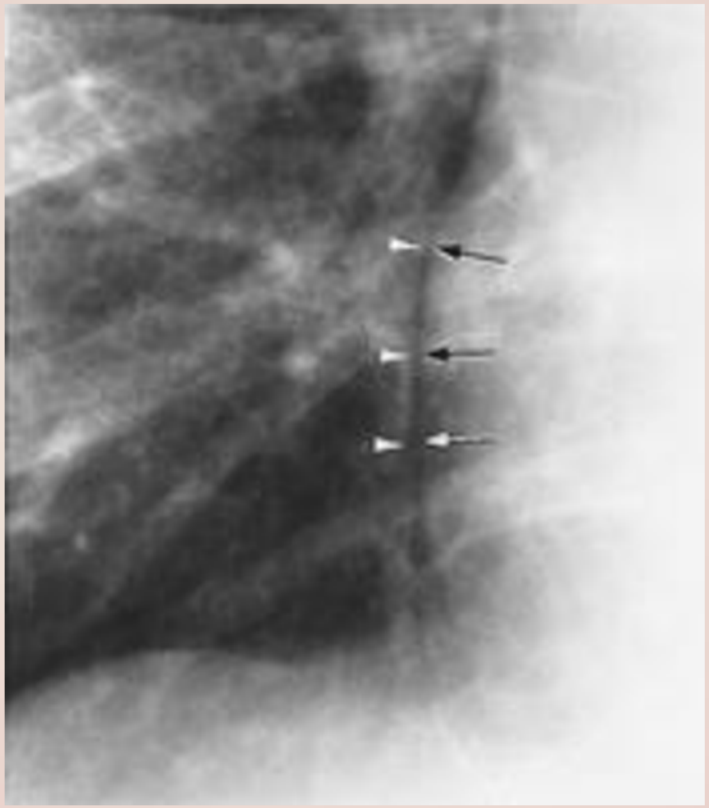


- Erinevate toonide üleminek muutub kontrastsemaks: see on optiline psühhofüsioloogiline nähtus piiri paremaks tajumiseks
- Sõltub objekti kontuurist ja tihedusest
- Fenomen aitab meil mõista 3-dimensioonilist 2-dimensioonilisel kujutisel. Tegelikkuses selliseid jooni ei ole (ingl k *Mach band*)



- Negatiivne Machi joon (tume): tihedam hõredama taustal
- Positiivne Machi joon (hele): hõredam tihedamal taustal

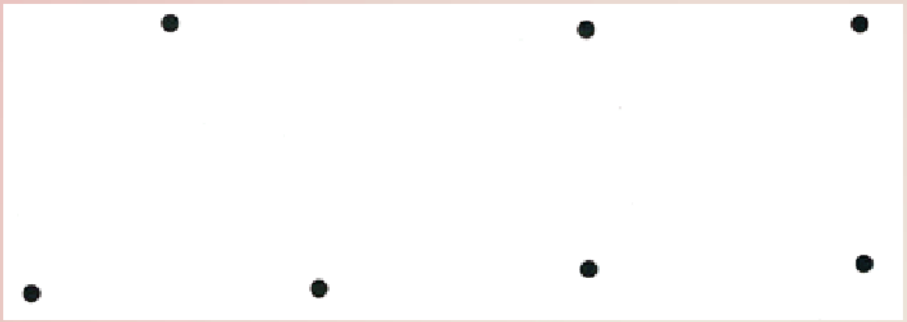
MACHI JOON, MITTE PNEUMOMEDIASTIINUM

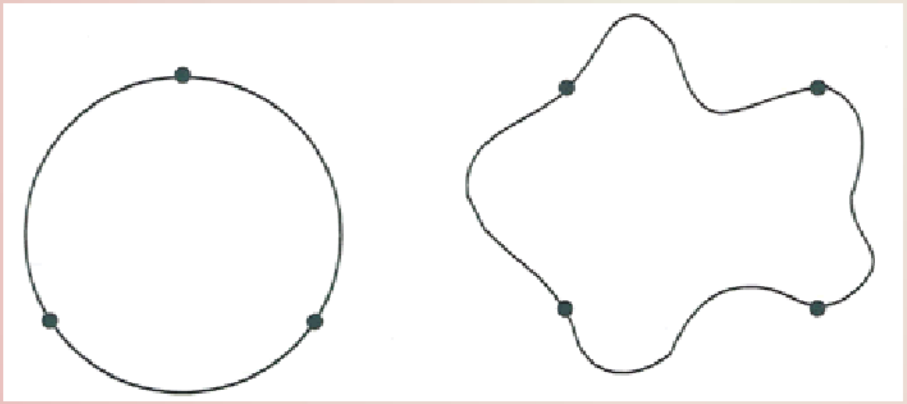


Kopsuarter ja südame parem serv tekitavad mõlemad negatiivse Machi joone

POSITIIVNE JOON – VALGE
NEGATIIVNE JOON – MUST

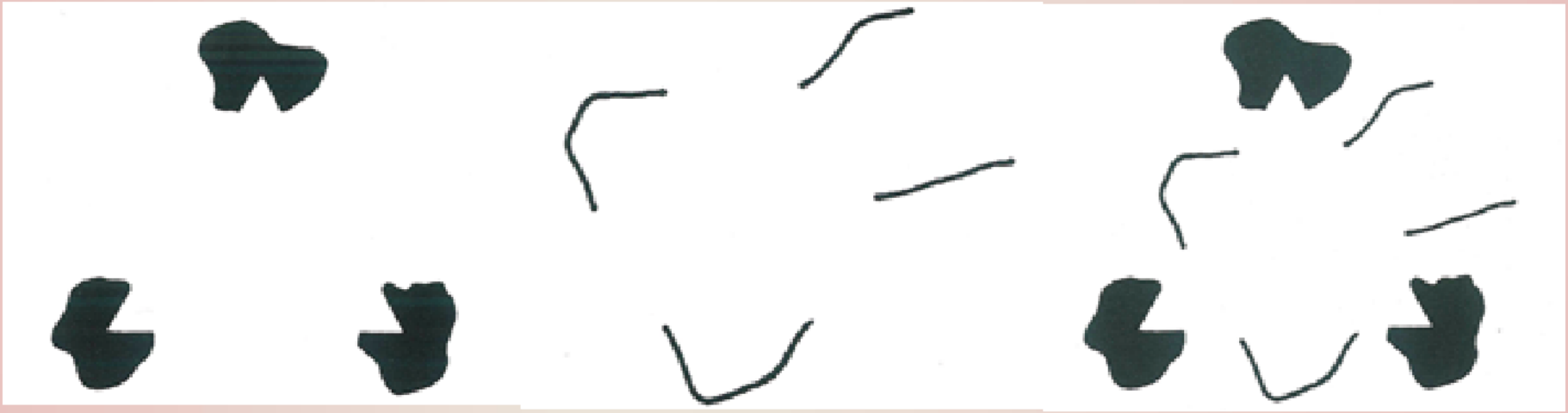
NÄGEMINE, TAJU JA KOGEMUS





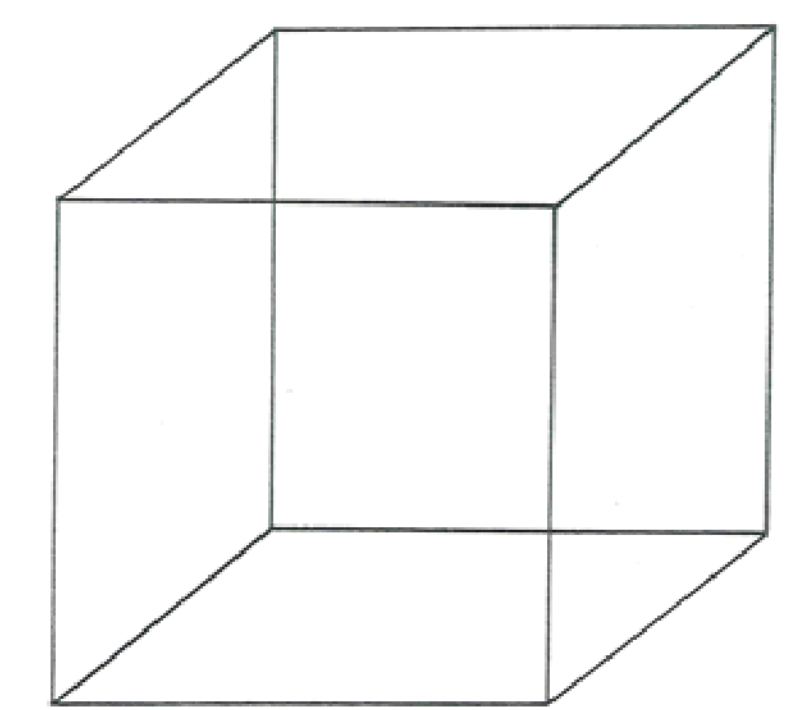
Nägemine (silm) ja tajumine (aju) on fundamentaalselt erinevad: üleval on võimalik näha seitset täppi, kuid varasema kolm- ja nelinurkade kogemuse tõttu ei vaadata neid täppe „puhtalt“ täppidena

NÄGEMINE, TAJU JA KOGEMUS



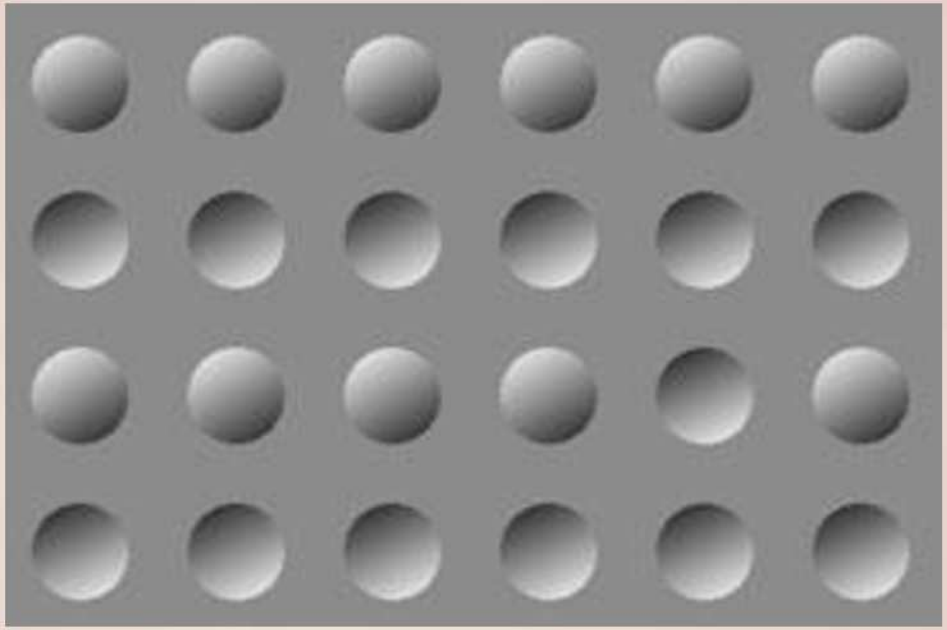
Tõenäoliselt ilmneb kolmnurk, kuid tegelikult füüsiliselt ei ole seda siia joonistatud. Kolmnurk on ajus (pertsept): mõni vaataja võib kolmnurka isegi taustast heledamana näha (valge kolmurk laike katmas)

MULTISTABIILSUS JA MITMETÄHENDUSLIKKUS



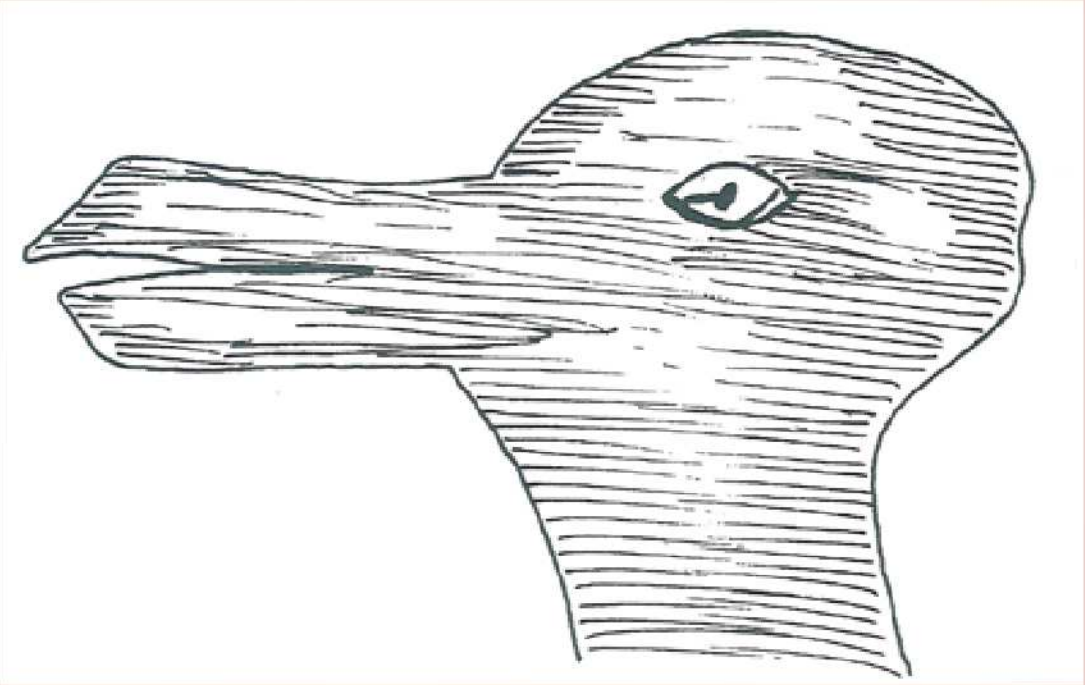
Näide nägemise ja taju erinevusest: kuubikut võib vaadelda mitut moodi. Sama visuaalne stiimul põhjustab erineva taju. Tavalisem esemete vaatlemispositsioon on ülevalt alla, seega enamasti ilmneb esimesena ülalt alla vaade ja siis alt üles

MULTISTABIILSUS JA MITMETÄHENDUSLIKKUS



Sama visuaalne stiimul põhjustab erineva taju: pöörates pilti 180 kraadi, muutuvad lohud kumerusteks (ruumilisuse taju tuleneb tavapärast, et valgus langeb ülevalt)

MULTISTABIILSUS JA MITMETÄHENDUSLIKKUS



Sama visuaalne stiimul põhjustab erineva taju: lind, jänes või valge hobune? Korraga on võimalik näha vaid ühte.

MULTISTABIILSUS JA MITMETÄHENDUSLIKKUS

PERTSEPTSIOONI PLURAALSUS – MILLAL ALGAB PROGRESSIOON?

Prekontseptsioonid mõjutavad taju, eriti ebakindlates olukordades. Millised on vahepealsed seisundid? Teekond normaalsusest ebanormaalsusesse on järkjärguline

PREKONTSEPTSIOON – KOGEMUS

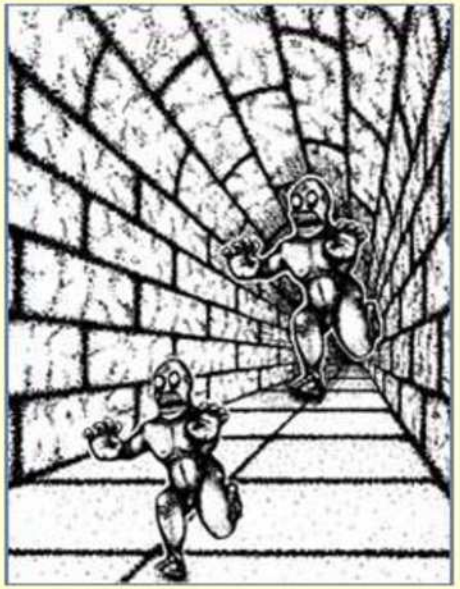
- Kergemalt nähakse ilmekamat ja oodatut
- Vaadatakse mööda sellest, mis ei näi olevat seotud või räägib vastu tõlgendaja ideele
- Sensoorsete impulsside liitmine kogemuse ja ootusega on vajalik ja vältimatu
- Visuaalne info ei pruugi spetsiifilist taju esile kutsuda, sest nähtav kontseptsioon/radioloogiline ilmnemine ei ole vaatajale tuttav
- Taju pluraalsus võib olla põhjuseks, miks sama pildi tõlgendamisel ilmneb nii vaatajasisene kui -vaheline erinevus

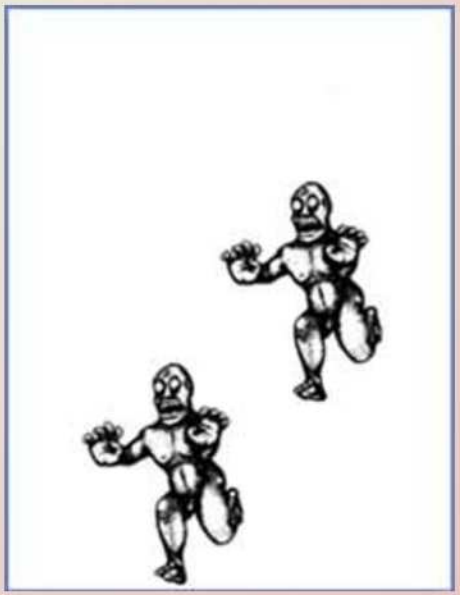
PREKONTSEPTSIOON – SUHTUMINE

- Suhtumine on oluline: näiteks pessimistlik või optimistlik lähenemine sõlmele kopsus
- Ideaal: kui suurt valepositiivsete või valenegatiivsete määra me soovime?
- Mis on positiivse leiu kliiniline tagajärg (nt kui invasiivselt radioloogilist diagnoosi kinnitatakse), et see teeniks vähese kahju nõuet?
- Testid ei ole enamasti 100% ja mida rohkem uurida, seda rohkem tekib vigu

OPTILISED ILLUSIOONID

- Nägemine ei ole maailma pildistamine
- Nägemine on pidev stseeni tõlgendamine, mille eesmärk on näha selles „mõistetavat“
- Aju püüab kõike „mõistlikuks“ muuta ja võib näha midagi, mida tegelikult ei ole





SUJUV NÄGEMINE ON MULJE

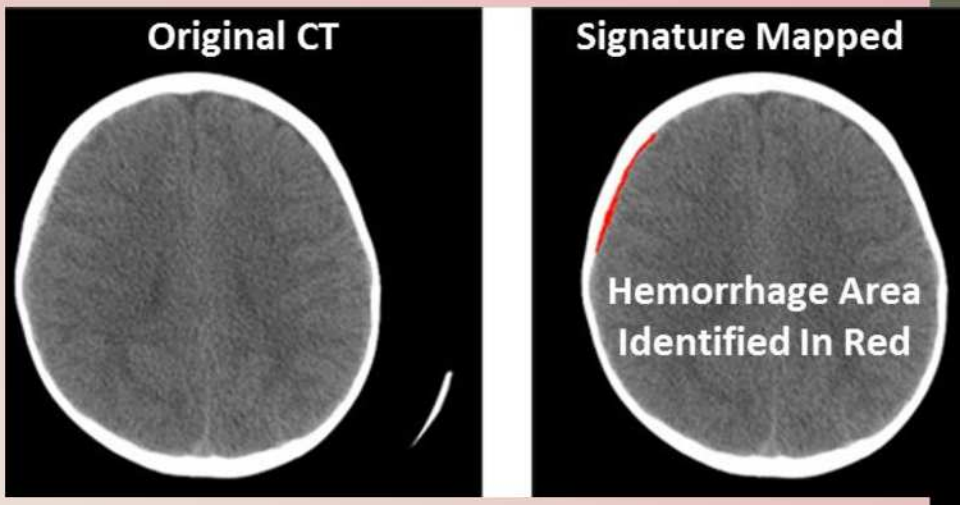
- Detailne nägemine on võimalik vaid fovea's
- Perifeerne nägemine tõmbab fovea tähelepanu
- Päriselt näeme u 1/3 vaatamise ajast ja nägemine on „hüplik"
- Sel ajal, kui me oma arust töötame, tegeleb aju ekstrapoleerimise ja silumisega
- Mida tuttavamad on pildid, seda mugavamini ja kiiremini nende mõistmine läheb, samas seda rohkem infot „lisatakse" aju poolt
- Aju täidab perifeeria mentaalsete tajupiltidega ja ettekujutus hetkelise pilguga kõikide detailide nägemisest on väär

NÄGEMISLÜNGAD

FINISHED FILES ARE THE RE-
SULT OF YEARS OF SCIENTIF-
IC STUDY COMBINED WITH THE
EXPERIENCE OF MANY YEARS
OF EXPERT OBSERVATION.

- Otsimise valitsemiseks saame ise vaid keskenduda kindlale alale, otsingu detailid teeb „meie eest“ nägemismeele automaatne/alateadlik osa
- Mitu F-tähte on tekstis?
- Ajul on vaja üsna vähe „visuaalset infot“, et pilt kokku panna

ABIMEHED



- **CAD-tehnoloogiad (*computer-aided-detection*). Probleemiks liiga palju valepositiivseid**
- **Võimalik ka topeltlugemine, alati võiks teha vea põhjuse analüüsi**
- **Proaktiivne, mitte reaktiivne lähenemismuster vea ilmumisel**
- **Inimlik variaabelsus on üks kompensatsiooni- ja kohanemismehhanism ning tegelikkuses süsteemi olulisemaid tagajaid**

naming, shaming and blaming
ei tööta

MÜÜDID

Fleming „eksis“ penitsilliini avastamisega

- **VIGA ON HALB**
- **VIGA ON JUHUSLIK**
- **INIMESE KÄITUMIST ON LIHTNE MUUTA**
- **MINUL VIGASID EI JUHTU**

- Analüüsida süsteemi ja latentsete vigade osas ja (peaaegu) juhtunud kahju, sest aktiivseid vigu on raske ette näha
- Keskendumine süsteemi vigadele suurendab inimeste osalust vea tekke uurimises ja uute kordade juurutamisel
- Tihti peegeldab viga pikaaegset substandardset praktikat
- Praktikat ja „head tava“ on lihtsam muuta kui ühe indiviidi käitumist
- Vigade tuvastamine ja analüüs pigem ennetab veel suuremate vigade teket ja parandab oskusi

KASUTATUD KIRJANDUS

- Brady, A et al. *Discrepancy and Error in Radiology: Concepts, Causes and Consequences.* Ulster Medical Journal 2012.
- Brook, OR et al*. Quality Initiatives: Anatomy and Pathophysiology of Errors Occurring in Clinical Radiology Practice.* Radiographics 2010.
- Papageorges, M. *Visual Perception And Radiographic Interpretation.* http://www.vdic.com/casedatabase/casedatabase_visual_perception.asp
- Chasen, MH. *Practical Applications of Mach Band Theory in Thoracic Analysis*. Radiology 2001. http://radiology.rsna.org/content/219/3/596.long#F1
- The brain from top to bottom. http://thebrain.mcgill.ca/avance.php
- Koontz, NA et al. *Gestalt Theory: Implications for Radiology Education*. AJR 2008. http://www.ajronline.org/doi/full/10.2214/AJR.07.3268
- Pilt dr Mati Lohu varamust

Aitäh!