

**Traumatisk hjärnskada - viktiga
aspekter om primär- och
eftertillstånd, diagnostik
samt behandling**

Olli Tenovuo

ÅUCS

Hjärnskador i siffror

Varje år i världen:

- Över 40 millioner nya traumatiska hjärnskador
- Ca. 3 millioner döda p.g.a. traumatisk hjärnskada
- Ungefär 12 millioner arbetsoförmögna

Ungefär 150 millioner människor med symptomatisk eftertillstånd på grund av traumatisk hjärnskada

Hjärnskador i siffror

- Traumatisk hjärnskada dödar fler människor i åldersgruppen < 40-åriga än alla sjukdomar tillsammans
- Traumatisk hjärnskada orsakar fler förlorade produktiva levnadsår än cancersjukdomarna, hjärncirkulationssjukdomar och HIV/AIDS tillsammans

Hjärnskador i siffror

- Traumatiska hjärnskador orsakar ca. 20 millioner förlorade levnadsår, diabetes ca. 4.5 millioner
- Människor med ett symptomatisk eftertillstånd av traumatisk hjärnskada ca. 140 millioner, med dementi ca. 25 millioner, med HIV ca. 40 millioner
- Kostnader per år ca. 1000 miljarder € (i Europa över 100 miljarder €)

Traumatiska hjärnskador orsakas av...

- Trafikolyckor
- Fallolyckor
- Arbetsolyckor
- Idrottsolyckor
- Misshandel
- Krig
- Naturkatastrofer

Trots dessa siffror...

- Har vi inga metoder att utesluta en akut hjärnskada
- En lindrig hjärnskada har definierats på mer än 40 olika sätt
- Hjärnskadas grad definieras med grad av medvetande eller längd av minnesförlust - ospecifika symptom vars ursprung är oklar

Trots dessa siffror...

- Har vi inga läkemedel registrerade mot akut eller kronisk hjärnskada
- En stor mängd av akuta hjärnskador missas (över hälften av de lindriga hjärnskadorna i USA)
- Allmänheten har felaktiga uppfattningar och lite kunskap om hjärnskador

Varför?

- Traumatisk hjärnskada är människans mest komplicerad sjukdom, i det mest komplicerade organet
- Ingen specialitet har varit ansvarig över traumatiska hjärnskador
- Generell stöd för forskning och utveckling har saknats
- Forskningsstöd i USA år 2008 57 \$ per patient (22 992 \$ per Alzheimer-patient)

Konsekvenser

- Expert inom hälsovården har många felaktiga uppfattningar
- En stor andel av hjärnskadorna missas
- Svårighetsgraden av hjärnskadorna bedöms felaktigt
- Behandling av hjärnskador negligeras
- De skadades symptom förstås ej
- De skadade blir felbehandlad i ersättnings-, rätte- och socialsystemet

Diffus axonal skada - skyldig till många missförstånd

- Den viktigaste och vanligaste mekanismen vid traumatisk hjärnskada
- Orsakas av plötslig fartminskning i hjärnan
- Axoner sträcks och vrids, vad orsakar skada på cellmembranen
- Detta startar en kedjereaktion som kan skada eller förstöra nervceller och spridas inom nervnätverket

Varför är axonal skada så problematisk?

- Kan skada vilka nervsystem som helst
- Syns dåligt eller inte alls i normala MR undersökningar
- Tar sin förlopp så småningom, inom flera månader
- Känns dåligt av många läkare
- Symptomen kan lätt misstolkas
- Initiala symptomen kan vara tämligen lindriga

Akut hjärnskada - viktiga aspekter

- Största delen av hjärnskadorna är tämligen klara: varken tydlig hjärnskada i datortomografi eller mycket lindrig skada med flyktiga besvär
- Det finns ändå några mycket problematiska patientgrupper där missade hjärnskador eller felaktiga värderingar är mycket vanliga

Problemgrupp I - patienter med flera olika skador

- Förorsakade av storenergetiska olyckor
- Mer ”synliga” skador tar uppmärksamheten (benbrott osv)
- Tecken av hjärnskada misstolkas att bero på andra skador (ängsla, förvirring)
- Har ofta enbart diffus skada som syns dåligt eller alls i datortomografi / MR undersökning

Problemgrupp II - berusade patienter

- Negligeras ofta av hälsopersonal
- Hamnar ofta i olyckor och kan inte berätta tillförlitligt om händelser
- Tecken av hjärnskada misstolkas att bero på alkohol (minnesförlust, förvirring)

Problemgrupp III - smärtsamma patienter

- Smärta "tar över" alla andra besvär
- Tecken av hjärnskada misstolkas att bero på smärta och dess konsekvenser (trötthet, sömnproblem, koncentrationssvårigheter, minnesförlust) både av hälsopersonal och patienten/familjen

Problemgrupp IV - patienter med gott medvetande men lång minnesförlust

- Grad av medvetande värderas regelbundet, beskriver risk för akuta komplikationer och död
- Längd av minnesförlust värderas nästan aldrig, beskriver skada för övre hjärnfunktioner och förutser kognitiv prognos mycket mer pålitligt

Gradering av minnesförlust

- Lindrig skada: < 24 timmar
- Moderat skada: 1 - 7 dagar
- Allvarlig skada: > 7 dagar
- Mycket allvarlig skada: > 4 veckor

Vad är minnesförlust (posttraumatisk amnesi)?

- Betyder perioden av abrupta minnesbilder efter olyckan (= patienten kan ha rätta minnesbilder från olycksplatsen)
- Neurofysiologisk bakgrund känns bristfälligt, men korrelation med skada av kortikala områden
- Har mycket bättre prediktiv värde angående långvarigt eftertillstånd än t.ex. medvetande eller CT-fynd

Fällor med minnesförlust

- Är ofta avbruten och patienten/läkare tror att minnesförlust är över med första minnen
- Patienten kan vara helt orienterad och bete sig adekvat under amnesiperioden
- Kan börja efter en latensperiod
- Evaluering kan vara svår p.g.a. olika orsaker (alkohol, läkemedel, operationer, psykiska faktorer)

Patienter med bra medvetande men lång minnesförlust

- Grupp med störst risk för felaktiga evalueringar
- Inte ovanlig - i en grupp av 157 successiv lindrig hjärnskada 48 patienter (= 30.6 %) med minnesförlust över 24 timmar, om dessa 22 över en vecka (= 14 %) och 7 (= 4.5 %) över två veckor (Dikmen S, Machamer J, Temkin N. Mild head injury: facts and artifacts. J Clin Exp Neuropsychol 2001;23:729-3)

Andra praktiska problem med akutdiagnostik

Missförstånd: Vid allvarlig hjärnskada finns det alltid förlust av medvetandet.

- "Only 56.1% of patients with severe TBI (n = 4903) had been unconscious."
- "Approximately 20% of all multiple-injured patients arriving in the emergency department with an initial GCS of 15 had severe TBI."

Diagnostic Value of the Glasgow Coma Scale for Traumatic Brain Injury in 18,002 Patients with Severe Multiple Injuries.
JOURNAL OF NEUROTRAUMA 28:527- 534 (April 2011)

Andra praktiska problem med akutdiagnostik

Missförstånd: Hjärnskada kan inte förkomma utan att man slagit huvudet någonstans.

- Experimentella undersökningar med apor har visat att alla slags hjärnskador kan orsakas blott med acceleration, fastminskning och rotation
- Med samma G-styrka vid enkelriktad rörelse orsakades blödningar och kontusioner medan en rotatorisk rörelse orsakade svåra diffusa skador och t.o.m. snabb död

Cerebral concussion and traumatic unconsciousness. Correlation of experimental and clinical observations of blunt head injuries. Brain 1974 Dec;97(4):633-54.

Andra praktiska problem med akutdiagnostik

Missförstånd: Normal fynd i CT utesluter svår hjärnskada.

- CT-fynd är normal hos 7- 10 % av patienter med svår hjärnskada och hos ca. 40 % av patienter med moderat hjärnskada, men trots fynd som består normal kan patienten bli svårt invalidiserad (God medicinsk praxis - rekommendation 2008)

**Vid individuella patienter, har avbildning av
hjärnan lite prognostisk värde!**

CT-undersökningens roll vid akut hjärnskada

Med CT:

- Söker man efter fynd som kräver neurokirurgiska åtgärder
- Bedömer man om en patient med en lindrig hjärnskada kan skickas hem

Med CT kan man inte:

- Diagnostisera en hjärnskada
- Bedöma dess grad

Missförstånd: Ju hårdare kontaktyta, desto värre skada

32 patienter med fatal hjärnskada efter okkipital kontakt:

- Mot hårt material: nästan alla skador i främre delen av hjärnan
- Mot medelhårt material: skador i främre och centrala delen, särskilt i botten och vid mittlinjen
- Mot mjukt material: i alla delar av hjärnan, särskilt i basala och centrala delen

**Missförstånd: ingen hjärnskada utan ytliga,
synliga skador**

Missförstånd: Det är enkelt att se i CT om det finns tecken av intrakraniell skada

- 100 akuta skall-CT p.g.a. akut trauma
- Jourhavande radiologer missade 70 % av kontusionerna
- Neuroradiologer hade olika tolkningar i tredjedel av undersökningarna

Laalo J, Kurki T, Tenovuo O, Sonninen P. Reliability of diagnosis of traumatic brain injury by computed tomography in acute phase. *Journal of Neurotrauma* 2009;26:2169-78.

Eventuella orsak till felaktig akutdiagnostik

- Ingen skall CT (trots rekommendationer)
- CT tolkats fel
- Minnesförlust har inte uppskattats
- Förlorande av medvetandet har inte uppskattats
- Påverkade energier har inte uppskattats eller har negligerats
- Berusad patient
- Tidigare hjärnskador eller -sjukdomar
- Psykiska faktorer

- Missad sekundär skada (till exempel p.g.a. lågt blodtryck)
- Oerfaren läkare
- Felaktig information om olyckan eller patientens tillstånd
- Andra ”mer synliga” skador
- Medicinering som påverkar nervsystemet
- Smärtpåverkan
- Epileptiformt anfall
- Kommunikationsvårigheter
- Synliga tecken av skadan saknas eller har inte undersökts

Vad kan felaktig diagnostik förorsaka?

2. Missad hjärnskada blir också utan behandling och dess effekt t.ex. på beslut av andra skadors behandling tas inte i beaktning

4. För tidig retur till arbete eller annan ansträngning kan leda till suboptimal återhämtning

6. Missade eller felaktigt uppskattade hjärnskador är en betydlig risk för patientens rättskydd och kan orsaka farliga situationer åt patienten och hans omgivning

Syntes om akut diagnostik

- Det finns många fallor i diagnostiken av en akut hjärnskada
- Diagnostik kan vara mycket komplicerad och kräver omtänksamhet
- Felaktig diagnostik kan leda till olika t.o.m. allvarliga problem
- Eftertillstånd är alltid mycket svårare att bedöma om akut diagnostik har varit bristfälligt

Efter akut sjukvård...

Missförstånd: efter hjärnskadan borde man återkomma till det normala livet så fort som möjligt

- **To help expedite recovery from MTBI, patients may initially need to reduce both physical and cognitive exertion. Rest is key. Restricting work during initial stages of recovery may be indicated to help facilitate recovery.**

Varför så här?

- Efter hjärnskadan händer det många korrigerande och plastiska processer inom hjärnan, och dessa kräver stora mängder energi
- Om man använder sin energi till något annat, har dessa mekanismer brist på energi och de kan tildra sig otillräckligt

Och i praktik...

- Man borde återgå till arbete eller annan ansträngning (idrott) först när alla symptom har försvunnit och ansträngning inte får dessa symptom att återkomma
- Om det syns att några symptom kommer att bli permanenta kan man försöka att öka ansträngning så småningom och se att symptomen inte ökar p.g.a. detta

Hjärnskadans problematiska eftertillstånd

- Praktiska svårigheter och missförstånd
- Tips för behandling

Missförstånd: hjärnskadans symptom dyker inte upp med latens

- The onset and/or recognition of symptoms may occur days or weeks after the initial injury

Center for Disease Control and Prevention: Facts for Physicians About Mild Traumatic Brain Injury 2009

Varför? - många orsak...

- Det är vanligt att initialt andra symptom döljer hjärnskadans symptom
- Omedvetande om symptom är mycket vanligt i hjärnskador
- Diffus axonal skada är en långsam process som varar flera veckor eller månader
- En del (ungefär 20 %) av patienter blir värre med tiden, mekanismer känner man bristfälligt (inflammation i nervsystemet?)

Missförstånd: en lindrig hjärnskada kan inte orsaka ett svårt eftertillstånd

- **MTBI symptoms may appear mild, but can lead to significant, life-long impairment affecting an individual's ability to function physically, cognitively, and psychologically.**

**Center for Disease Control and Prevention: Facts for Physicians
About Mild Traumatic Brain Injury 2009**

Vad är prognosen för en lindrig hjärnskada?

- Flera undersökningar visar att ca. 15 % med lindrig hjärnskada får permanenta efterbesvär (t.ex. uppskattning av CDC)
- Av alla hjärnskador ca. 90 % är lindriga (enligt GCS = medvetande) → i Finland årligen $0.9 \times 30\ 000 = 27\ 000 \times 0.15 = 4050$ patienter med lindrig hjärnskada som lider om permanenta besvär (\approx lika mycket som patienter med moderat eller svår hjärnskada)

Vad är prognosen för en lindrig hjärnskada?

- En undersökning i Glasgow samlade för ett års tid alla hjärnskadade som vårdades vid regionens sjukhus (n = 2962).
- Alla med svår eller moderat hjärnskada följdes för ett år samt randomiserad urval av 507 patienter med lindrig hjärnskada

- Av patienter med lindrig skada tillfrisknade bara 49 % väl, 30 % blev med moderat och 20 % med svårt handikapp
- En del av dessa hade förklaringar för dålig prognos så som över 40 års ålder, andra sjukdomar eller tidigare hjärnsjukdom, men 35 % av dem som hade ingen förklarande faktor blev med moderat eller svårt handikapp

Thornhill S, Teasdale GM, Murray GD ym. Disability in young people and adults one year after head injury: prospective cohort study. BMJ 2000;320:1631-5

Missförstånd: normal magnetundersökning utesluter en svår hjärnskada

- For most moderate and even more severe diffuse axonal injuries, the neurological and neurobehavioral symptoms are not readily explained by CT or conventional MRI

The Role of Advanced MR Imaging Findings as Biomarkers of Traumatic Brain Injury. J Head Trauma Rehabil 2010;25:267-82.

I själva verket..

Vi har tiotals (nuförtiden hundratals?) patienter som har

-Kliniskt och neuropsykologiskt uppenbarlig eftertillstånd av en hjärnskada med minst moderata symptom

-Normal fynd i vanlig magnetundersökning

-Klart avvikande fynd i diffusiontensor avbildning som mäter tillståndet av vita ämnets trakter inom hjärnan

Brandstack N, Kurki T, Tenovuo O. Quantitative Diffusion Tensor Tractography of Long Association Tracts in Patients with Traumatic Brain Injury without Findings in Routine MRI (submitted for publication).

Missförstånd: hjärnskadans symptom blir alltid lindrigare med tiden, och i alla fall inte blir sämre

- Brent E. Masek, Douglas S. DeWitt. Traumatic Brain Injury: A Disease Process, Not an Event. *Journal of Neurotrauma* 2010;27:1529-1540.

“The purpose of this article is to encourage the classification of TBI as the beginning of an ongoing, perhaps lifelong process, that impacts multiple organ systems and may be disease causative and accelerative. Our intent is not to discourage patients with TBI or their families and caregivers, but rather to emphasize that TBI should be managed as a chronic disease and defined as such by health care and insurance providers.”

Prematur föråldring



Hur borde man undersöka ett misstänkt eftertillstånd?

- Ta noggrant reda på tidigare hälsa och arbetsförmåga
- Ta reda på vad som egentligen hände vid olyckan, viktigt att intervjua familjen och andra närmaste människor
- Fundera noggrant om det finns andra alternativa förklaringar för patientens symptom och deras sannolikhet

Hur borde man undersöka ett misstänkt eftertillstånd?

- Utföra en noggrann neuropsykologisk undersökning (organisk eller psykisk profil?)
- Utföra en psykiatrisk konsultation med tanke på differentialdiagnostik
- Utföra en modern MR undersökning, inkluderande traktografi och SWI-sekvens (måste göras i en plats som har normala referensvärden)

Behandlingsalternativ

- Rehabilitering (= utbildning, acklimatisering), särskilt neuropsykologisk
- Läkemedel mot problematiska symptom

Alzheimer-läkemedel efter en hjärnskada

- Förbättrar kolinergisk funktion inom hjärnan
- Hjälper ungefär 50 % av hjärnskadade
- Klaraste effekter förbättrat energi, initiativ- och koncentrationsförmåga
- Kan förbättra livskvaliteten markant och effekten kan vedvara fastän man avslutar medicineringen
- Effekten kommer fram mycket snart

Vad behöver den hjärnskadade patienten?

- Tillräcklig information så att patient och omgivning kan förstå vad har hänt och varifrån symptom beror på
- Trygg vårdkontakt
- Rättvisa beslut om ersättningar och om den social stöd som patienten behöver
- Lindring av de mest problematiska symptomen (ofta med läkemedel)

Och särskilt..

**Stöd och förståelse från närmaste familj och
vänner, men inte synd eller att godkänna
förstörande beteende**

Med dessa förutsättningar kan patienten oftast fortsätta ett värdefullt liv, men balansen kan vara mycket labil och t.ex. skilsmässa kan leda till marginalisering