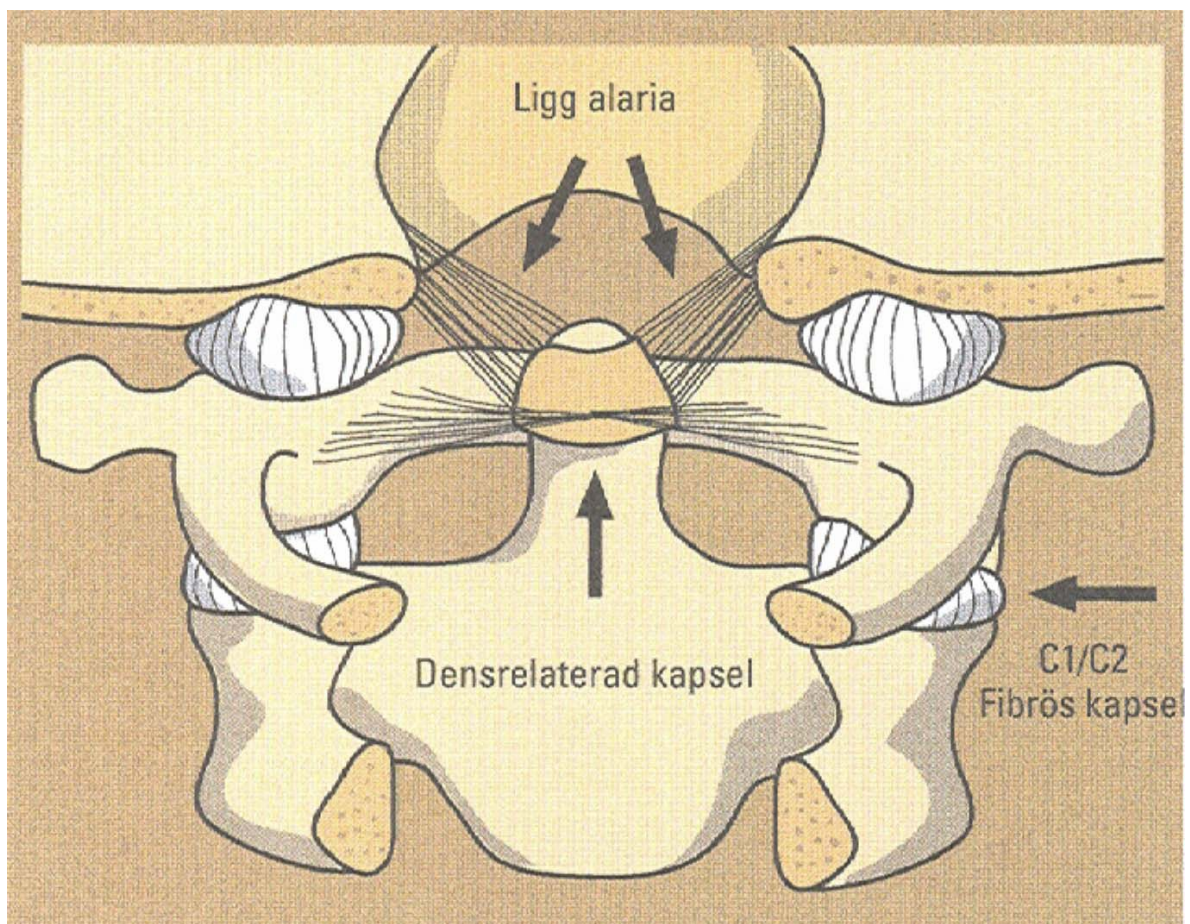


Artikler

Om diagnostisering av nakkeskader

To artikler av kjente spesialister innen nakkeskade:

- Nakkeslengskader kan påvises ved funksjonell MRI
Av dr. Bengt H. Johansson, MD
- Nakkesleng og skader
Av dr. Nicolai Bogduk MD, PhD, DSc



Case Report

Whiplash injuries can be visible by functional magnetic resonance imaging.
v. Bengt Johansson, artikkel publisert i Pain Res Manage 2006;11(3):197-199

Nakkeslengskader kan være synlige ved funksjonell MRI.

v. Dr Bengt H Johansson,
Dr Bengt H Johansson klinik, Vasavägen 10, 182 78 Stocksund, Sverige.
Email drbengt@bostream.nu

Nakkeslengtrauma kan resultere i skader som er vanskelige å diagnostisere. Diagnosen er særlig vanskelig ved skader i de øvre segmenter av nakkesøylen (kraniocervikale leddkomplekset (CCJ)). Studier indikerer at skader i denne regionen kan være ansvarlige for det cervicoencephalic syndromet som gjør seg gjeldende med hodepine, balanseproblemer, svimmelhet, øyeproblemer, tinnitus, lav konsentrasjon, overfølsomhet for lys og uttalt tretthet. Følgelig er diagnostisering av CCJ-området viktig. Functional magnetic resonance imaging (funksjonell MRI eller fMRI) er en radiologisk teknikk som kan synliggjøre skader på ligamentene, i leddkapslene og ledsagende patologiske bevegelsesmønstre.

Tre alvorlig skadde pasienter som hadde blitt omfattende undersøkt uten noen funn av strukturelle lesjoner ble ved hjelp av funksjonell MR diagnostisert til å ha skader i CCJ-regionen. Disse skader ble bekreftet kirurgisk, og etter kirurgisk stabilisering var deres medisinske tilstand betydelig forbedret.

Det er viktig å gjøre oppmerksom på den presserende nødvendighet av å diagnostisere skader og dysfunksjon i CCJ-komplekset og også å forbedre diagnosemetodene.

Nøkkelord: alareligamenter; kraniocervikale leddkompleks; diagnoser; funksjonell MR; instabilitet; whiplash

Skader fra nakkeslengtrauma er vanskelig å identifisere objektivt. Røntgenundersøkelser kan typisk nok ikke avsløre små skader. Som følge derav er rapporter vedr. patoanatomiske skader undervurdert (1). Dette problemet er forverret av det paradokset at større skader kan resultere i mindre symptomer mens mindre trauma kan resultere i alvorlige funksjonshemmende symptomer. Følgelig er det nødvendig å synliggjøre skadene.

I løpet av siste delen av 1980-tallet fokuserte Dvorak m.fl. (2) på skader i det øvre segmentet av nakkesøylen (hodeskallebasen, atlas, aksis og øvre leddsegmenter av C3, dvs området kallet det kraniocervikale leddkomplekset (CCJ)). De viste at alareligamentene stabiliserte komplekset og at skader på disse ligamentene førte til betydelig hypermobilitet i segmentene.

I 1992 beskrev Radanov m.fl. (3) to forskjellige grupper av syndromer etter nakkeslengskade av nakkesøylen. Et syndrom ble kalt "cervicoencephalic syndrom" og ble karakterisert ved hodepine, balanseproblemer, forstyrret tilpasning, dårlig konsentrasjon, sensitivitet til lys og uttalt tretthet. Det andre syndromet ble kalt "lav cervikal syndrom" og ble karakterisert ved smerte i nakken og i overgangen nakke/skulder/arm (cervicobracial). En kombinasjon av begge syndromer var mulig. I 1993 beskrev Taylor m.fl. (4), Schonstrom m.fl. (5) skader på de øvre nakkeleddene observert postmortem, hvilke de formodet kunne være ansvarlig for et "cervicoencephalic syndrom".

Inndeling av "whiplash-associated disorders" (nakkeslengrelatert sykdom) i øvre og nedre (lavere) syndrom har ikke blitt allment anerkjent i klinisk praksis. En konsekvens av denne inndelingen er at klinisk personal ikke forhører seg om forandringer i CCJ-komplekset når de

henviser en pasient til radiologisk undersøkelse av øvre nakkesøyle. Følgelig er radiologen ikke spesielt oppmerksom på dette området. En passende teknikk for undersøkelse av dette området har ikke blitt utviklet.

I 1996 beskrev Volle m.fl. (6) en metode for å vurdere alare-ligamentenes tilstand ved hjelp av funksjonell MR (fMRI). Det følgende året publiserte de en artikkel (7) som viste et sterkt samsvar mellom skade i CCJ-komplekset og symptomer som hodepine, konsentrasjonsforstyrrelser, vertigo, svimmelhet, visuelle problemer, tinnitus og balanseforstyrrelser.

En fMRI-undersøkelse foretas ved å posisjonere nakkesøylen (øverste delen av ryggsøylen) i omkring 40 forskjellige posisjoner slik at de patologiske bevegelsesmønstrene og skadene på ligamentene og leddkapslene kan bli oppdaget. Disse skadene kan ikke bli påvist uten systematisk å anta de forskjellige posisjonene. Metoden har blitt oppdaget og nylig publisert i en tysk lærebok for nevrokirurgi (8).

I denne artikkelen er det beskrevet tre pasienter som opplevde whiplashtrauma og etterpå utviklet kroniske symptomer. Ved undersøkelsene i Sverige fant man ingen strukturelle forandringer. Pasientene gjennomgikk en fMRI-undersøkelse, og senere en kirurgisk fiksering (C0 til C3 med Magerl-metoden (9)). Under operasjonen ble det oppdaget alvorlige skader på leddkapslene, disse skadene var ikke tidligere blitt oppdaget.

Presentasjon av tilfellene:

Pasient 1

Under kjøring ble en 27 år gammel kvinne påkjørt av en annen bil fra høyre side. Hun mistet ikke bevisstheten men utviklet smerte i nakken, og nummenhet og minsket styrke i den høyre armen. CT (computer tomography) viste verken skader på skjelettet, luksasjon eller herniering. Kort etter ulykken utviklet hun hodepine, og overfølsomhet for lys og støy som økte over tid. Hun hadde problemer med å lese, særlig med evnen til å følge tekstlinjene. Hun utviklet også en økende tinnitus og periodisk nummenhet i tungen. Det skjedde også at hun mistet bevisstheten. Fysioterapi forverret symptomene. Noen få år etter ulykken begynte begge armer å ryste og hun hadde problemer med å bevege sitt venstre ben, som føltes nummen. Hun ble grundig undersøkt ved universitetssykehusets nevrologiske avdeling. En MRI-undersøkelse viste noen skiveforandringer, men ingen forandringer som de nevrologiske forstyrrelser kunne henføres til. Hun ble til sist diagnostisert til å lide av funksjonelle forstyrrelser, dvs psykisk betingede symptomer.

I 2004 gjennomgikk pasienten en fMRI-undersøkelse og en uttalt funktionell cervical myelopathy ble diagnostisert. I forbindelse med dens axis ble det oppdaget arrvev, som ved rotasjon av hodet kom i kontakt med den øvre delen av ryggraden. Det var også utstrakt skade med arrvev på C1/C2-leddkapslene og uttalt innstabilitetsmønster på dette nivået så vel som på C0/C1. Begge alareligamentene viste tegn til skade og til granulasjonsvev.

Som et resultat av disse funnene gjennomgikk pasienten en kirurgisk avstivning av nakken (C0 til C3) ved bruk av Magerls fikseringsmetode. Ved operasjonen beveget atlas seg på en paradoksal måte da hennes hode ble bøyd sideveis. C1/C2 leddkapslene var tydelig avrevne på begge sider og kapslene hadde fortykket med arrvev. Skadene var så omfattende at kirurgen kunne se inn i leddene fra baksiden. Ved operasjonen kunne man se C0/C1-instabiliteten når nakken ble strakt.

Etter operasjonen avtok hennes hodepine og rystelsene i armen opphørte, leseevnen normaliserte seg og hennes lysoverfølsomhet forsvant. Skjønt hennes overfølsomhet for lyd forble den samme. Balansen ble normal og hennes svimmelhet forsvant. Hun følte at også hennes konsentrasjonsevne hadde bedret seg og at hun kunne delta i samtaler og i

diskussjoner. Tinnitusen forble, men var ikke så forstyrrende. Hun var også i stand til å sove bedre.

Pasient 2.

I 1989 ramte en 38-åring mann autovernet, mens han kjørte bil i 90 km per time. Pasientens hode ble slengt mot brystet med stor styrke og han følte med en gang smerte i nakke og hode. Han var ikke i stand til å arbeide pga hodepine, sykdom og øyeproblemer (han kunne ikke lese tekster) og konsentrasjonen var redusert. Han opplevde også periodisk svimmelhet, balanseproblemer, smerte bak venstre øye, tyggeproblemer, varierende grader av tinnitus og nummenhet på høyre side av tungen. Problemene forverret seg når han hadde bøyd seg fremover og han følte seg bedre når han brukte en stiv halskrage. Han ble undersøkt grundig ved et sentralt regionalhospital og ved en rehabiliteringsklinikk. Flere radiologiske undersøkelser ga ingen forklaring på symptomene. Etter undersøkelsene erklærte Det nasjonale Forsikringsrådet ham for frisk selv om han ikke var i stand til å tjene til livets opphold. I 2003 ble han tilkjent trygd av retten.

I 2004 hadde han en funksjonell MR-undersøkelse som viste skade i den øvre delen av nakken. Der forelå de en forskyvning av dens axis med arrdannelse. Rotasjon av hodet brakte arrdannelsen i kontakt med ryggmargen. Den dens-relaterte kapselen viste alvorlige skader i den atlantoaksiale leddkapselen, med arrdannelse og tegn på kronisk ustabilitet. De alare ligamentene viste tegn på skade og arrdannelse.

Pasienten gjennomgikk en kirurgisk fiksering fra C0 til C3 (Magerl-metoden (9)). Under det kirurgiske inngrepet kunne man se ustabiliteten i C0/C1 når hodet var strakt. Den høyre atlantoaksiale leddkapselen var fullstendig avrevet, og etterlot leddhulrommet helt åpent.

Etter operasjonen forsvant hodepinen og svimmelheten umiddelbart. Balansen ble normal og han følte seg mentalt frisk igjen. Han oppsummerte sin rehabilitering med å uttrykke at han hadde fått livet tilbake.

Pasient 3

En 32-årig kvinnelig sjåfør ble påkjørt bakfra av en annen bil i høy hastighet. I ulykkesøyeblikket ble henne hode vridd maksimalt til høyre. Hennes bil ble omfattende skadet.

Pasienten opplevde øyeblikkelig smerte i hodet og på høyre side av nakken, utstrålende til høyre arm og hånd. I begynnelsen kunne hun ikke bevege den høyre armen. Hun utviklet en sprenkende hodepine, kvalme og alvorlig svimmelhet. Tre dager senere utviklet det seg øyeforstyrrelser med tåkesyn og vanskeligheter med å følge tekst når hun leste. Hun fikk også balanseproblemer og minsket evne til å bevege det venstre benet. Etter noen måneder begynte den høyre armen å skjelve og hun opplevde i blant spasmer og bevisstløshet. Hun ble undersøkt mange ganger på Universitetssykehuset hvor man ga henne diagnosen psykosomatisk sykdom.

To år etter ulykken hadde hun en fMRI-undersøkelse. Diagnosen ble funksjonell skade i øvre delen av nakken med fortykkede strukturer pga arrdannelse. Ved rotasjon av hodet presset dens på ryggmargen. Det ble observert alvorlige skader på alare-ligamenter så vel som skader med arrforandringer av leddkapslene C0/C1 og C1/C2. Det var også tegn til ustabilitet i C1/C2-segmentet. Under den etterfølgende operasjonen med fiksering fra C0 til C3 så man at ligamentene som forbinder C0 med C1 delvis var avrevet, hvilket førte til en uvanlig stor avstand mellom C0/C1 da nakken ble strukket. Det var også anormal bevegelighet som er forbundet med skader på de alare-ligamentene. Kapslene på venstre side av det atlantoaksiale leddet var revet og arret og den høyre kapselen var sigende. Rett etter operasjonen forsvant hodepinen, synsproblemer ble bedre og hun hadde ikke lenger krampe eller perioder med bevisstløshet.

Diskusjon:

Den type operasjon som disse pasientene gjennomgikk tillater kun en direkte inspeksjon av leddkapslene på de dorsale atlantoaksiale leddene. De observerte lesjonene vet vi kan kun skje ved trauma og er derfor klare patologiske forandringer. Alare-ligamenter og lesjoner rundt dens-axis kan ikke ses ved denne operasjonen, men den unormale bevegeligheten, beskrevet under operasjonen, var overensstemmende med skader på alare-ligamenter og reduksjon av deres stabiliserende funksjon.

Disse tre tilfellene viser at alvorlige skader kan eksistere i de øvre nakkeregioner uten at de blir diagnostiserte i det svenske helsevesenet. Det synes fornuftig å formote at situasjonen i Sverige er representativ for andre utviklede land.

Under disse omstendigheter kan alvorlig skadde personer bli ansett som mentalt forstyrret, nektet skadeserstatning og krenket. Manglende diagnose kan også føre til utilstrekkelig eller ukorrekt behandling, hvilket viser seg å være en hel vanlig hendelse.

Målet med denne artikkelen er ikke å diskutere behandling av skadene på kranioservikale ledd, men å gjøre oppmerksom på det presserende behovet for å forbedre diagnosemetodene. En fMRI er et passende diagnoseverktøy. Undersøkelsen er omfattende og tar omkring fire timer.

En annen undersøkelsesmetode som er begrenset til å oppdage lesjoner på ligamentene er beskrevet av Kråkenes m.fl. (10). Denne metoden retter seg imidlertid ikke mot funksjonelle forstyrrelser og har derfor betydelige begrensninger.

En fMRI-undersøkelse er ikke aktuell for alle nakkeslengassosierte forstyrrelse. Disse tre pasientene delte visse kliniske særtrekk, innbefattende hodepine, vanskeligheter med å lese, nummenhet i tungen og utviklingen av nevrologiske trekk i øvre og nedre lemmer, disse særtrekkene kan tjene som en førstefaseindikasjon for en fMRI-undersøkelse. Alle særtrekkene er forenelige med ustabilitet i C1/C2 segmentet.

Smerte fra de atlantoaxiale og de atlanto-occipitale leddene kan henvises til forskjellige områder i hodet (11-13). Å følge en tekst mens man leser krever halsens medfølgende bevegelser, som krever et strukturelt og fysiologisk intakt C1/C2-segment. Nummenhet i tungen er forårsaket av subluksasjon av atlantoaksiale leddet (14/15). Nevrologiske forstyrrelser i øvre og nedre lemmer innebærer skade på ryggraden.

Ved tilstedeværelse av slike særtrekk bør medisinere være oppmerksomme på sterk mulighet for skade på de kraniocervikale leddene. Hvis skadene ikke vises på tradisjonell avbildning kan de gjengis tydelig ved hjelp av fMRI.

Referenser:

1. Uhrenholt L, Grunnet-Nilsson N, Harvigsen J, Cervical spine lesions after road traffic accidents; a systematic review. Spine 2002; 27; 1934-41
2. Dvorak J, Panjabi M, Gerber M, Wichmann W. CT-functional diagnostics of the rotary instability of the upper cervical spine
3. Radanov BP, Dvorak J, Valach L. Cognitive deficits in patients after soft tissue injury of the cervical spine. Spine 1992; 17; 127-31.
4. Taylor JR, Finch PM, Neck sprain, Aust Fam Physician, 1993; 22; 1623-5, 1627, 1629
5. Schonstrom N, Twomey L, Tayler J. The lateral atlanto-axial joints and their synovial folds: An in vitro study of soft tissue injuries and fractures. J Trauma 1993; 35; 886-92
6. Volle E, Kreisler P, Wolff HD, Hulse M, Neuhuber WL, Functional representation of the alar ligaments in nuclear spin tomography. Manuelle Medizin 1996; 34; 886-92
7. Volle E, Montazem A, Structure defects of the alar ligaments in open function nuclear spin tomography. Manuelle Medizin 1997; 35; 188-93

8. Volle E. Diagnostische Methoden bei Verletzungen an Kraniozervikalen Übergang. Neurochirurgie. Handbuch für die Weiterbildung und interdisziplinäres Nachschlagewerk. Moskopp D, Wassmann H, eds. New York: Schattauer Verlag, 2004; 555-60
9. Magerl F, Seemann P. Stable posterior fusion of the atlas and axis by transarticular screw-fixation. In: Kehr IP, Weidner A, eds. Cervical Spine, Vienna: Springer Verlag, 1987; 322-7
10. Kraakenes J, Kaale BR, Moen G, Nordli H, Gilhus NE, Rørvik J. MRI assesment of the alar ligaments in the late stage of whiplash injury – a study of structural abnormalities and observer agreement. Neuroradiology 2002; 44: 617-24 (Erratum in 2003; 44: 874-6).
11. Ehni G, Benner B. Occipital neuralgia and the C1-2 Arthrosis-syndrom. J Neurosurg 1984; 61: 961-5
12. Dreyfuss P, Michaelsen M, Fletcher D. Atlanto-occipital and lateral atlanto-axial joint pain patterns, spine 1994; 19: 1125-31
13. Aprill C, Axinn MJ, Bogduk N. Occipital headaches stemming from the lateral atlanto-axial (C1-2) joint. Cephalgia 2002; 22:15-22.
14. Lance JW, Anthony M. Neck-tongue syndrome and sudden turning of the head. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1980; 43: 97-101.
15. Bogduk N. An anatomical basis for the neck-tongue syndrome. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1981; 44: 202-8.

Medisinske uttrykk, (nesten alle) hentet fra "Medisinsk ordbok", Kunnskapsforlaget, 2006 :

Alare ligamenter (ligamentum alaria) = vingebånd, bånd fra hver side av tappvirvelen (aksis med tappen kallet dens) til bakhodebenet

Atlantoaksiale = nedre nakkeledd (leddene mellom første (atlas) og andre (aksis) nakkevirvel

cervikal = som hører til eller har med hals eller halsliknende organer å gjøre

cervik- = en forstavelse som gir relasjon til hals

cervical myelopathy = skade i den delen av ryggmargen som hører til nakken

"cervicoencephalic syndrom" = et syndrom stammende fra øvre delen av nakke/hode/hjerne

cervicobracial = nakke og arm

cervicobracialgi = smerter i nakke og armer

dorsal = mot ryggsiden

granulasjonsvev = nydannet vev /arrdannelse

encefal= som hører til eller som har med hjernen å gjøre

herniering = skivebrokk = prolaps

instabilitet= overbevegelighet mellom to eller flere virvler

kranio = hørende til hodet

kranio-cervikale = hørende til hode/hals- området

(kranio-cervikale leddkomplekset (CCJ))= alle leddene hørende til hode og hals i den øvre delen av nakken der hodeskalle og nakkesegment bindes sammen (hodeskallebasen, atlas, aksis og øvre leddsegmenter av C3)

lateral = til siden for midten, f.eks. høyresidig eller venstresidig

"lav cervikal syndrom) = et syndrom som gi symptomer i nakke og arm

lesjon = fellesbetegnelse for avgrensede skader på kroppen (ytre vold, svulst, infeksjoner)

myelopathy = skade eller sykdom i ryggmargen

patoanatomisk = sykkelig anatomisk forandring

Postmortem = etter døden

subluksasjon = delvis forskyvning av to leddflater i forhold til hverandre (delvis ute av ledd)

Vertigo = svimmelhet

Whiplash can have lesions

Nakkesleng og skader

Nicolai Bogduk MD, PhD, DSc, "leder-artikkel publisert i *Pain Res Manage* 2006; 11(3)

Prognosen for akutt nakkeslengassosiert skade (Whiplash-Associated Disorder (WAD)) er vanligvis gunstig. Som regel har pasienter ikke behov for avansert behandling. Vitnebaserte retningslinjer anbefaler forklaringer, beroligelse og aktivisering som de eneste nødvendige behandlinger (1,2). Passive behandlinger savner en bevisbasis og er ikke aktuelle.

Personlige psykologiske variabler er ikke risikofaktorer for kronisk sykdom, men det er derimot sosiale faktorer. Kronisk sykdom er mer utbredt hos pasienter som engasjerer en advokat og mindre utbredt hos de som konsulterer en fysioterapeut eller en kiropraktor (3,4). Av disse grunner har WAD blitt vurdert som en biopsykososial sykdom.

Dette konseptet innbyr imidlertid til medisinsk nihilisme. Det er lett og bekvemt å anta at WAD er helt og holdent psykososialt uten en biomedisinsk basis. Overbevisning om det siste kan forsterke til å skrive ut upassende diagnostester som gir et negativt resultat.

Selv om det kan finnes innflytelse av psykososiale faktorer er den sterkeste bestemmende faktor for en kronisk WAD intens smerte (5). Det biopsykososiale begrep er skadelig for slike pasienter som har smerte, uten holdbare bevis på psykososiale faktorer, og er grunnen til at smerten blir ignorert.

Disse forskjellige retningslinjene er illustrerte i Johanssons case report (side 197-199) i denne publisering av *Pain Research & Management* (6). Han beskriver tilstanden til tre pasienter med vedvarende symptomer etter en nakkeslengulykke. Alle hadde nakkesmerte og/eller hodepine, som er typisk for pasienter med WAD, men hver av dem hadde også andre symptomer som burde ha fått noen varselklokker til å ringe, men fikk det ikke. I stedet ble de vedvarende symptomene tilskrevet psykologiske faktorer. Under det gjeldende helse-systemet som pasientene var en del av, ble en av dem erklært frisk nok til å kunne jobbe, og de andre to hadde i følge diagnosen en psykosomatisk forstyrrelse. Statistiske radiologiske undersøkelser som kom tilbake med negative resultater, ble brukt til å styrke disse diagnosene.

Rystelser i øvre lemmene, tap av balanse og svekket benfunksjon antyder kraftig nok en skade på ryggmargen. Nummenhet i tungen er hovedkjennetegn for et nakke-tunge-syndrom (7), og viser instabilitet i Atlas (8). Men instabilitet kan ikke diagnostiseres ved bruk av statistiske tester; det er nødvendig med dynamisk testing.

Da disse pasientene ble undersøkt med fMRI, ble det oppnådd dramatiske resultater. Bildene viste avrevne kapsler og instabilitet i det laterale atlantoaksiale leddet og arrvev under dens-axis-prosessen med ryggmargspåkjenning som følge av hoderotasjon. Disse anormaliteter ble bekreftet ved operasjon.

Disse pasienter hadde symptomer og de hadde sykelige forandringer i kroppen. De sykelige forandringer i kroppen var perfekt samstemmende med symptomene som de klaget over. Allikevel ble symptomene avvist som psykogenetiske, og muligheten for en sykdom i kroppen ble ignorert.

Disse pasientenes skjebne understreker skrøpeligheten i WADs psykososiale modell. Selv om det kan være attraktivt og bekvemt å gi en psykososial diagnose, er det å gjøre det verken troverdig eller holdbart. Det finnes ikke objektive diagnosekriterier.

En psykisk/psykologisk diagnose, - for å utelukke en biomedisinsk, er ikke mer enn en mening, og når den blir fremsatt fra helsevesenet eller dets medarbeidere er det ikke annet enn selvdyrking eller en straffbar synsing.

Følgen av denne meningen er utelukkelse av en biomedisinsk smerteårsak. I tilfellet kronisk WAD er dette ikke en enkel sak. Vanlige medisinske fremstillinger mangler følsomhet for skader av kapsler og indre leddforbindelser i nakke, og statisk fremvisning avslører ikke bevegelsesanomaliteter. Følgelig er verken CT eller MRI passende tester for å utelukke sykelige forandringer i kroppen. Jakten etter den sykelige forandringen ved WAD krever spesialiserte og avanserte metoder. Dessuten kreves det at praktiserende leger og rådgivere må være oppmerksomme på hva som kan være spill og hva som kan være passende. Det forlanger mer ansvarlighet fra dem enn å være avvisende i lyset av en rapportert normal CT-skanning eller en MRI.

I den henseende leverer Johansson en slående illustrasjon av at fMRI er en av de mulige undersøkelsesmetodene. Det passer ikke til bruk for alle pasienter med WAD, men det synes å være passende for pasienter med tegn på skade i øvre cervikale ledd, symptomer på ryggmargspåkjenning og nummenhet i tungen.

Spørsmålene som Johanssons rapport reiser er om hvor mange pasienter i det forgangne og hvor mange nåværende pasienter med WAD som har skader/sykdom i kroppen som det ikke har blitt gjort noe med. Hvor mange har blitt urettferdig fordømt med en psykisk merkelapp, på grunn av bare synsing?

Referanser:

1. Peeters GG, Verhagen AP, de Bie RA, Oostendorp RAB. The efficacy of the conservative treatment in patients with whiplash injuries. A systematic review of clinical trials. *Spine* 2001; 26:E64-73
2. Australian Acute Musculoskeletal Pain Guidelines Group; Evidence-based management of acute musculoskeletal pain. <http://www.nhmrc.gov.au/publications/ files/cp94.pdf> (versjon current at January 5, 2006)
3. Osti OL, Gun RT, Abraham G, Pratt NL, Eckerwall CG, Nakamura H. Potential risk factors for prolonged recovery following whiplash injury. *Eur Spine J* 2005; 14:90-4.
4. Gun RT, Osti OL, O'Riordan A, Mpelasoka F, Eckerwall CG, Smyth JF. Risk factors for prolonged disability after whiplash injury: A prospective study. *Spine* 2005;30:386-91.
5. Scholten-Peeters GG, Verhagen AP, Bekkering GE, et al. Prognostic factors of whiplash-associated disorders: a systematic review of prospective cohort studies. *Pain* 2003; 104:303-22.
6. Johansson BH. Whiplash injuries can be visible at surgery. *Pain Res Manage* 2006; 11:197-97
7. Lance JW, Anthony M. Neck-tongue syndrome on sudden turning of the head. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1980; 43: 97-101.
8. Bogduk N. An anatomical basis for the neck-tongue syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1981; 44:202-8.