



MEDICINSKA FAKULTETEN

Lunds universitet

Avdelningen för logopedi, foniatri och audiologi
Institutionen för kliniska vetenskaper, Lund

Skillnader på hjärnstamssvar i hörselbanorna mellan pisksnärtsskada och friska försökspersoner – En pilotstudie

Swenina Huynh

**Audiologiutbildningen, 2008
Vetenskapligt arbete, 30 högskolepoäng
Handledare: Olle Olsson**

SAMMANFATTNING

Pisksnärtskada drabbar ungefär 20 000 svenskar varje år. Skadan uppkommer när personerna genomgår ett fenomen som innebär att huvudet kastas bakåt följt av framåt. Detta kan till följd orsaka en lätt hjärnskakning, då det centrala nervsystemet kan ta skada. Därav väcktes intresse om att utföra hjärnstamsaudiometri på personer med pisksnärtskada, och detta utträttades på SensoDetect med ett särskilt utvecklat stimulus. Hjärnstamsaudiometri genomfördes på 5 kvinnor med pisksnärtskada och jämfördes med matchande, i ålder (± 5 år) och kön, personer från normalmaterialet. I resultatet framkom det en försumbar skillnad i latenstider, och att amplituder är signifikant högre för gruppen pisksnärtskadade. Min hypotes är att det skulle kunna bero på störningar i nervbanor mellan pons och mitthjärnan till följd av pisksnärtsskadan, men det behövs flera tester för att dra djupare slutsatser.

Nyckelord: Pisksnärtskada, hjärnstamsaudiometri, amplitud och latenstid.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INLEDNING	4
PISKSNÄRTSKADA	4
HJÄRNSTAMSAUDIOMETRI (BRA, BRAINSTEM RESPONSE AUDIOMETRI)	5
SYFTE.....	5
METOD	5
FÖRSÖKSPERSONER.....	5
INSTRUMENT OCH STIMULI	6
PROCEDUR.....	6
ANALYS	6
ETISKA ÖVERVÄGANDEN	7
RESULTAT	8
DISKUSSION	10
TACK.....	10
REFERENSER	11
TRYCKTA KÄLLOR	11
ELEKTRONISKA KÄLLOR.....	12
<u>BILAGA 1 – INFORMATION</u>	12
<u>BILAGA 2 – INFORMATION TILL LÄKARE</u>	13
<u>BILAGA 3 – PATIENTINFORMATION</u>	14
<u>BILAGA 4 – SAMTYCKE BREV</u>	16
<u>BILAGA 5 – FRÅGEFORMULÄR</u>	17
<u>BILAGA 6 – MÄTVÄRDENA</u>	19

INLEDNING

Eftersom det centrala nervsystemet kan ta skada vid pisksnärtsfenomenet antas det att skadan även kan sitta i hjärnstammen. Av denna orsak väcktes intresse om att utföra hjärnstamsaudiometri på personer med pisksnärtsskada, och mätningarna utfördes hos SensoDetect. På SensoDetect diagnostisera de vanligen andra sjukdomar med hjärnstamsaudiometri med deras egna framtagna stimuli.

Pisksnärtsskada

Pisksnärtsskada, på engelska whiplash, drabbar ungefär 20 000 svenskar varje år (Lundberg, 2005). Skadan uppkommer när personerna genomgår ett fenomen som innebär acceleration-deceleration av huvudet. Det sker en kraftig översträckning i nacken när huvudet kastas bakåt följt av framåtböjning. Detta kan följt orsaka en lätt hjärnskakning. Fenomenet uppstår främst i samband med bilkollisioner, påkörning bakifrån, frontalkrockar, sidokollisioner och singelolyckor (Nygren, 2000). Flertalet patienter blir återställda inom några dagar eller veckor, men upp till 10% av patienterna får en permanent skada (Malleon, 2002). Det kraftiga våld mot huvudet kan ge mycket komplexa skador, där nackskadan är den dominerande typen av skada. Nervrötter och det centrala nervsystemet (CNS) kan även ta skada (whiplashinfo.se, 2008; Malleon, 2002). Symtomen kan vara nedsatt hörsel, nacksmärta, stelhet i nacken, domningar i armar och händer, yrsel och tinnitus. Vissa av dessa fynd är relevanta för utvärdering och val av behandlingsstrategier (Nygren, 2000).

För att förstå hur svår skadan är, brukar man tala om WAD-grad, där WAD står för whiplash associated disorder, på svenska pisksnärtsrelaterade besvär. Det är ett sätt att bestämma svårighetsgraden, och en del av informationen styr prognosen och behandlingen (whiplashgruppen.info, 2008), se tabell 1.

Tabell 1. WAD-skalan Svårighetsgrader på pisksnärtsrelaterade besvär, (Nygren, 2000; whiplashgruppen.info, 2008).

Grad	Kliniska tecken
1	Nackbesvär endast i form av smärta, stelhet eller ömhet. Avsaknad av fysikaliska tecken.
2	Nackbesvär och muskuloskelettala symtom. Troligen orsakade av nackdistorsion och blödningar i mjukdelar (ledkapsel, ligament, muskel), muskelkramp sekundärt till mjukdelsskada. Avsaknad av fysikaliska tecken.
3	Nackbesvär och neurologiska symtom. Troligen orsakad av mekanisk skada på nervsystemet eller irritation sekundärt till blödning eller inflammation.
4	Nackbesvär och fraktur eller dislokation.

Hjärnstamsaudiometri (BRA, brainstem response audiometri)

Hjärnstamsaudiometri används idag på audiologiska avdelningar, huvudsakligen för hörtröskelmätningar, diagnostik av sensorineural hörselnedsättning samt diagnostik av hjärnstamslesioner. Med hjärnstamsaudiometrin registrerar man potentialskillnader som alstras i hörselsystemet efter akustisk stimulering och auditiva potentialer studeras inom ett tidsfönster på 10 ms. De delar som bl.a. berörs är cochlea, nervus cochlearis, nucleii cochlearis (vid hörselnervens inträde i hjärnstammen), nucleus olivaris superior (omkopplingsstationen), laterala lemniskens (bansystemet) och colliculus inferior (nedre fyrhögen), härifrån går nervtrådar till mediala knäkroppen corpus geniculatum mediale och slutligen når den primära hörselbarken (cortex) i tinningloben (Almqvist et al., 2004).

Vid tidigare forskning med hjärnstamsaudiometri på personer med pisksnärtskada har man funnit en viss abnormalitet på kurvorna, latenstiderna, i jämförelse med deras normalmaterial. Mikula et al. (2004) uppmärksammade att våg I och III och IPL, interpeak latencies, tiden mellan vågorna, för I-III och I-V var signifikant fördröjd för pisksnärtspatienter i jämförelse med normalmaterial. Kurvan visade också att våg I:s amplitud var signifikant lägre. Liknande forskning, utförd av Isakov och Kabana (1995) visade att den absoluta latenstiden för våg III, V och ibland I var kortare än normalmaterial. Under samma forskningsstillfälle fann de också att personer med pisksnärtskada som klagade över huvudvärk, nackvärk, yrsel och koncentrationssvårighet ev. hade en latenstid för våg I som var signifikant kortare än normalmaterial och att de absoluta latenstiderna för våg III och V var längre än normalt (Isakov, 1995). I ytterligare en studie som har gjorts på 40 personer med pisksnärtskada redovisade Wenngren, Pettersson, Löwenhielm och Hildingsson (2002) att två av patienterna med neurologisk skada hade normal latenstid för våg I i jämförelse med deras normalmaterial, men att våg III och våg V var abnormal, vågen utsträckt i tid.

SYFTE

Syftet med denna pilotstudie är att undersöka om det finns en skillnad i hjärnstamssvar i hörselbanorna hos personer med pisksnärtskada jämfört med friska försökspersoner.

METOD

Försökspersoner

Försökspersonerna rekryterades genom Riksförbundet för trafik- och polioskadade (RTP), då de också fick information om studie. Sedan skickades det ut informationsblanketter via e-post till ca 30 pisksnärtspatienter, se bilag 1 och 3 och de som var intresserade kontaktade för vidare information.

Följande inklusionkriterier har uppfyllts för personerna i denna pilotstudie: personen har diagnosen pisksnärtskada med WAD-grad 2 eller mer, och är mellan 20 och 60 årsålder. Det

är också viktigt att vid analysen tänka på att matcha deltagarna i kön och ålder med normalmaterialet.

Det finns också några hjärnstamsrelaterade sjukdomar som kan påverka resultaten. Sådana sjukdomar är t.ex. MS (Japaridze, 2002), ADHD (Puente, 2002), hörselpåverkade sjukdomar som t.ex. medfödd hörselnedsättning, presbyakusis, Menieres, vestibulärt schwannom m.m. (Hood, 1998), autism (Coutinho, 2002), schizofreni (Lindström, 1987) och alkoholism (Chu, 1987) m.m.. För att kartlägga försökspersonernas sjukdomar innan mätningen användes ett frågeformulär, se bilaga 5.

Instrument och stimuli

I studien användes en hjärnstamsaudiometer från GN Otometrics, CHARTR EP, med en tilläggsutrustning som levererar triggpuls och särskilt utvecklade stimuli (patent PCT/SE2005/001877). Hörtelefonen som används är TDH- 39P.

Stimuli bestod av klick- och brusljud i olika sammansättningar. Klickljuden är iform av pulståg och har frekvensen 3-20 kHz. Pulstågen var framställda med FFT filter med durationen 136 μ s och stig- och falltiden 23 μ s. Stimuli presenterades bilateralt på 80 dB HL och kalibrerades med Bruel & Kjaer 2203 sound level meter med Bruel & Kjaer 4152 artificial ear.

Procedur

Alla mätningar skedde på SensoDetects testrum. Deltagarna intervjuades enligt bilaga 5 och informerades enligt bilaga 3 om vad som skulle ske, samt skrev på ett samtyckebrev se bilaga 4. Vid mätningen fick deltagaren sitta i en fätölj. Det fästes två elektroder i pannan (en registrerings- och en referenselektrod) och en bakom varje öra på processus mastoideus. Impedansen kontrollerades även så att alla elektroderna bibehöll mindre än 5 k Ω , impedansen visade ofta lägre än 2 k Ω under mätningarna. Akustiska stimuli presenterades binauralt via hörlurar med 13 ljud varav fyra av ljuden är likartade. De fyra likartade stimulus är till för att iaktta om kurvorna förändras efter en lång akustisk exponering. Deltagarna blev även informerade om att mätningen inte kräver någon aktiv medverkan utan allting ska ske i viloläge. Mätningarna tog ca 1 timme och analysen tog ca 1 timme.

Analys

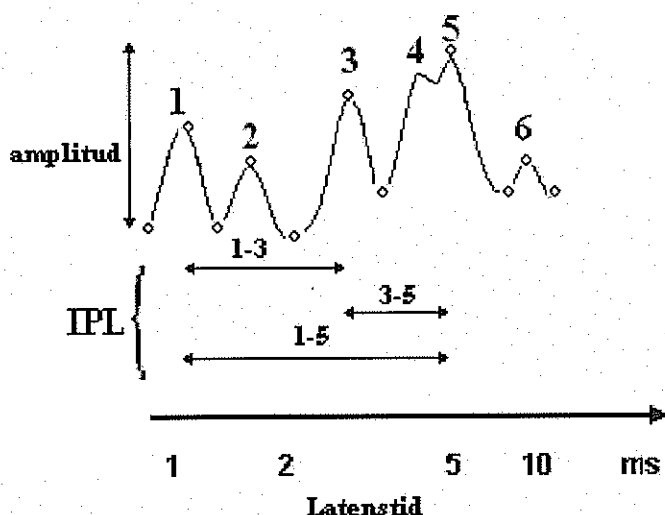
Analysen baserades på fem pisksnärtsskadade och fem referenser med matchande ålder (± 5 år) och kön. Alla mätningar på pisksnärtsskadade respektive referenser, analyserades och jämfördes, se figur 2.

Registreringarna analyserades visuellt med hjälp från audionomen på SensoDetect med granskning av latenstider och amplitudskillnader (en punkt i relation till en annan). De

punkterna som granskades var den lägsta dalen före vågtopp I, vågtopp I, den lägsta dalen före vågtopp II, vågtopp II o.s.v. fram till och med den lägsta dalen efter vågtopp sex i relation till vågkomplexet IV-V, Observera att vågtopp IV och V inte frångiljdes under analysen pga. ständig sammanfogning av vågorna, för mätpunkterna se figur 1.

Totalt granskades det 22 punkter (11 punkter för latenstid och 11 punkter för amplitudskillnader) per öra, alltså 44 punkter per ljud (22*2 öron). Åtta olika ljud granskades, vilket innebär att analysen sammanlagt innehöll (44*8) 352 punkter per person. Detta genomfördes på de pisksnärtsskadades- och på referensernas kurvor och därefter jämfördes kurvorna.

När man analyserar hjärnstamssvar används latenstid och amplitud. Vid latensbenämning omnämns ofta den absoluta latenstiden d.v.s. tiden från det elektriska tillslaget tills respektive vågen uppträder. Ibland används också IPL, tiden mellan de olika vågorna, medan amplitud är vågtopp på respektive vågorna.



Figur 1. Ett idealiskt hjärnstamssvar. Pilarna indikerar amplitud, IPL (=interpeak latencies), tiden mellan de olika vågorna och punkterna på vågorna indikerar mätpunkterna som granskades.

Etiska överväganden

Projektet har godkänts av den Etiska kommittén vid Avdelningen för logopedi, foniatri och audiologi, Institutionen för kliniska Vetenskaper Lund, Lunds Universitetet. SenSoDetect har även etiska tillstånd för mätning av samtliga prognos inkl. pisksnärtsskada.

RESULTAT

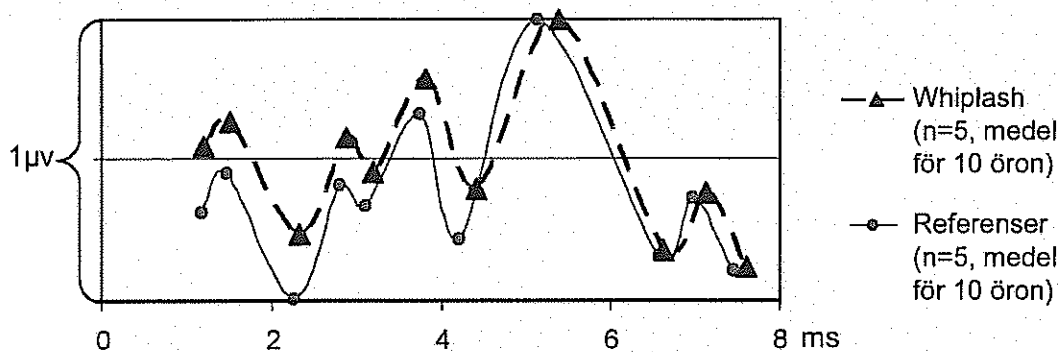
Registreringar (ABR) utfördes på pisksnärtsskadade och matchande normala/referenser för värdena se bilaga 6. Referenserna bestod av kvinnor med ± 5 år. Försökspersonerna blev tillfrågade angående sin hörsel- och pisksnärtssituation, se tabell 2. Alla deltagarna uppfyllde inklusionskriterierna.

Tabell 2. Svaret utifrån frågeformuläret

INDIVID	1	2	3	4	5
INFO.					
Ålder	56 år	23 år	42 år	60 år	35 år
Kön	Kvinna	Kvinna	Kvinna	Kvinna	Kvinna
Hörselnedsättning	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja (liten)
Tinnitus	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej
Ljudkänslig	Nej	Nej	Nej	Ja (temporär)	Ja
Tid sedan skadan	35 år	8 år	21 år	19 & 24 år *	2 år
Smärtfördelning vid olyckan	Huvudet, nacken, kroppen	Huvudet, nacken, ryggen	Nacken, vänstra kroppshalvan	Huvudet, nacken, domningar	Huvudet, axlarna
WAD-grad	3	3	2	3	3
Sjukskriven	Halvtid	Nej	Halvtid	Heltid	Heltid
Andra sjukdomar	Nej	Allergi	Astma	Minskad sköldkörtelproduktion	Nej
Medicinering	Nej	Cymbalta, Omeprazol, Tramadol, Citodon, Alvedon	Symbicort Turbuhaler, Ventoline	Levaxin, Alvedon,	Naproxen, Lyrica, Panodil

*Individen har blivit utsatt för pisksnärtfenomenet två gånger

Ingen av deltagarna hade någon svårighet under mätningen, men en av deltagarna (individ 5) var i högre grad ljudkänslig, vilket gjorde att mätningen blev ofullständig, mätningen avslutades efter uppspelning av några ljud (det spelades upp nio ljud istället för 13). Därför kunde inte registreringen för denna deltagare användas fullt ut, men det ska inte ha påverkat resultatet.



Figur 2. Registreringar Figuren visar latenstid, toppar och dalar, för vågorna från ett till sex i jämförelse mellan gruppen referenser och pisksnärtskadade.

Kurvan visar ingen större skillnad i latenstid mellan grupperna, men amplituder för gruppen pisksnärtskadade är signifikant högre än referensgruppen, se bilaga 6 för medelvärde och standardavvikelse över grupperna.

Tabell 3. Amplituddifferens mellan våg III och vågkomplexet IV- V i μV . Alla värden under 0,22 är fetstilta.

Individ	REFERENSER (n=5)		PISKSSNÄRTS. (n=5)		Öra:
	Ampl.diff:	Födelseår:	Ampl.diff:	Födelseår:	
1	0,61	-57	0,11	-52	Höger
	0,34	-57	0,04	-52	Vänster
2	0,3	-84	0,4	-85	Höger
	0,26	-84	0,6	-85	Vänster
3	0,51	-67	0,37	-66	Höger
	0,09	-67	0,21	-66	Vänster
4	0,37	-47	0,07	-48	Höger
	0,55	-47	0,13	-48	Vänster
5	0,1	-71	0,12	-73	Höger
	0,26	-71	0,04	-73	Vänster

Amplitudskillnaden iaktogs och sammanställs i tabell 3. För att sedan kunna se avvikelse mellan amplituderna valdes det ett gränsvärde på 0,22 (gränsvärdet valdes bara för att tydliggöra skillnad mellan grupperna). Efter det valda gränsvärdet kan man se i tabellen 3 kolumnen referenser att två av mätvärdena (öronen) har under värdet 0,22. Medan i kolumnen för pisksnärtskadade är det sju av mätvärdena som hamnar under värdet 0,22. Vilket betyder att gruppen pisksnärtskadade ofta har lika höga våg III och vågkomplexet IV-V. Medan gruppen referenser oftare har högre vågkomplexet IV-V än våg III.

DISKUSSION

Inledningsvis bör påpekas att det finns vissa faktorer som kan påverka testet. Det vanligaste är att yttre faktorer som t.ex. lysrör och mobiler påverkar. Dessa faktorer eliminerades vid den testning som genomförts. Det finns andra faktorer som är svårare att kontrollera som t.ex. deltagarnas stressnivå, tremor, spänningar, ticks etc. under mätningen.

I denna pilotstudie undersöktes det skillnad i hjärnstamssvar i hörselbanorna hos personer med pisksnärtskada jämfört med friska försökspersoner. Vid mätningarna framkom det en försumbar skillnad i latenstiderna, men det verkar som om de allra flesta av de pisksnärtskadade har avvikande amplituddifferens mellan vågtopp III och vågkomplexet IV-V, se tabell 3. Min hypotes är att det skulle kunna bero på störningar i nervbanor mellan pons och mitthjärnan till följd av pisksnärtskadan. Det krävs flera tester för att dra djupare slutsatser. En sak är värd att diskutera att andra forskare har funnit avvikelse på latenstider (Mikula, 2004; Isakov, 1995; Wenngren et al., 2002), men i jämförelse med denna pilotstudie var det endast avvikelse i amplitud. Man kan ställa följande fråga till materialet. Är det p.g.a. det särskilda stimuli? Det krävs mer forskning för att utreda detta.

En annan faktor som bör diskuteras är att samtliga referenspersoner i studien har normalhörsel, men en av deltagarna i pisksnärt-gruppen hade angivit att hon har en lättare hörselnedsättning. På grund av inget audiogram gjordes på deltagarna är hörselsituationen hos personerna en felkälla. Deltagaren med hörselnedsättning har i registreringen också orsakat en förlängd latenstid. Två av deltagarna hade också lätt tinnitus. Det ska inte ha påverkat mätningen (Gerken et al., 2001).

I studien har latenstider undersökts, men p.g.a. ständig sammanfogning av våg IV - V fränskiljdes dessa inte. Detta kan till följd orsaka en svårare jämförelse i latenstid mellan grupperna. Referensernas mät punkt, på latenstid, ofta hamnar på våg V och på pisksnärt-gruppens mät punkt hamnar det ibland på våg IV och ibland på våg V, se bilaga 6 (latenstider). Därför kan detta uppfattas som en förvirring och kan som sagt vara svårt att jämföra. Andra sidan kan detta uppfattas som en bättre jämförelse i amplitudavseende.

Samtliga försökspersoner var kvinnor och det vore intressant att följa upp med en studie där också män ingår, för att undersöka eventuella skillnader mellan könen. Vanligen brukar kvinnor ha kortare latenstid och högre amplitud jämfört med män (Hood, 1998). Det krävs mer forskning kring detta område med flera deltagare / pisksnärtskadade.

TACK

Först och främst vill jag tacka min handledare Olle Olsson dr i medicinsk vetenskap och medarbetarna; Kristina Larsson, Johan Källstrand och Sara Fristedt Nehlstedt som har gjort denna studie möjligt att genomföra. Jag vill också tacka kontaktpersonen i RTP, Agneta Ragnarsson och försökspersonerna.

REFERENSER

Tryckta källor

Almqvist, B., Arlinger, S., Bergholtz, L., Bjuréus, E., Ekström, L., Harris, S., Holmberg, M., Leijon, A., Lennart, I., Rosenhall, U. och Wikström, I. (2004). *Handbok i hörselmätning*. Digitalgrupp AB: Bromma

Chu, NS. och Yang, SS. (1987). Somatosensory and brainstem auditory evoked potentials in alcoholic liver disease. *Alcohol* 4 (4), 225-230

Coutinho, MB. (2002). Auditory brainstem response in two children with autism. *Int Journal of Pediatric Otorhinolaryng* 66 (1), 81-85

Gerken, G. M., Hesse, P. S. och Wiorkowski, J. J. (2001). Auditory evoked responses in control subjects and in patients with problem-tinnitus. *Hearing research* 157, 52-64

Hood, L. (1998). *Clinical applications of the auditory brainstem response*. Singular publishing group: San Diego

Isakov, Y. och Kahana, E. (1995). Brain-stem auditory evoked potentials (BERA) in patients with whiplash syndrome. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology* 95 (3), 82

Japaridze, G., Shakarishvili, R. och Kevanishvili, Z. (2002). Auditory brainstem, middle-latency, and slow cortical responses in multiple sclerosis. *Acta Neurologica Scandinavica* 106, 47-53

Lindstrom, L., Klockhoff, I., Svedberg, A. och Bergstrom, K. (1987). Abnormal auditory brain-stem responses in hallucinating schizophrenic patients. *The British Journal of Psychiatry* 151, 9-14

Malleson, A. (2002). *Whiplash and other useful illnesses*. McGill-Queen's University Press

Mikula, L., Grgurinović, T., Miskov, S., Covic-Negovetic, R. och Demarin, V. (2004). Brainstem auditory evoked response and transcranial doppler sonography in patient with recent whiplash injury. *Acta clinica Croatica* 43 (1), 192-193

Nygren, Å., Magnusson, S. och Grant, G. (2000). *Nackskador efter bilolyckor – whiplash associated disorder*. Studentlitteratur: Lund

Puente, A., Ysunza, A., Palmplona, M., Silva-Rojas, A. och Lara, C. (2002). Short latency and long latency auditory evoked responses in children with ADD. *Int Journal of Pediatric Otorhinolaryng* 62 (1), 45-51

Wenngren, B-I., Pettersson, K., Löwenhielm, G. och Hildingsson, C. (2002). Eye motility and auditory brainstem response dysfunction after whiplash injury. *Acta otolaryngol* 122, 276-283

Elektroniska källor

<http://www.whiplashinfo.se/publikationer/gerdle-levander/skadepanorama.htm> (Senast besökt 2007-12-18)

<http://www.whiplashgruppen.info/vadarwhiplash.htm> (Senast besökt 2008-03-28)



2008-XX-XX

Bilaga 1

MEDICINSKA FAKULTETEN

Lunds universitet
Avdelningen för logopedi, foniatri och audiologi

Hej

Jag heter Swenina Huynh och studerar på Audiologiutbildningen på Lunds universitet. Denna termin har vi en kurs där vi ska utföra vårt **examensarbete**. Då har jag valt att jobba med Er som råkat ut för pisksnärtskada. Jag vill utföra en mätning som beskrivs på blanketten "Patientinformation". För att sedan tolka resultaten och jämföra det med normalmaterialet. Jag vill också utföra detta pga att jag vet olika symtomfynd kan vara relevant för utvärdering och behandlingsstrategi för enskilda patienter med pisksnärtskada. Detta är en ren grundforskning, och är ingen uppföljning av tidigare behandling.



Jag som ska utföra mätningen är **blivande audionom**. Vad gör en audionom då? Jo, som audionom arbetar man med människor som har besvär med sin hörsel. Man utreder och bedömer hörselbesvären, provar ut hörselhjälpmedel och hjälper till med hörselträning.

Denna projektet kommer att pågå ända tills mars-april.

Det finns några inkluderings- och exkluderingskriterier som ska uppfyllas, för att det inte ska påverka resultaten.

Inkluderingskriterierna:

- Pisksnärtskada, WAD 2 eller mer.

Exklusionkriterier: sjukdomar som kan påverka resultatet!

- t.ex. MS patienter, ADHD, sjukdomar som påverkar hörsel som meniere, vestibular svannom m.m., Autism, Schizofreni, Alkoholism

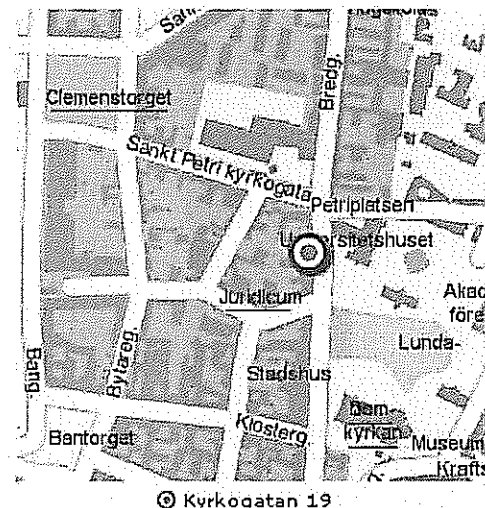
Mätningen kommer att ske på SensoDetect, kyrkogatan 19, Lund, se kartan.

Vänligen kontakta mig för vidare information eller tidsbeställning på:
Telefon **07X-XXXXXXX** eller E-post
Swenina19@yahoo.se

Högaktningsfullt!!!

Med vänliga hälsningar

Swenina Huynh, Audionomstudent





MEDICINSKA FAKULTETEN
Lunds universitet
Avdelningen för logopedi, fonologi och audiologi

2008-XX-XX

BILAGA 2

Information till läkare och personal angående utveckling av psykoakustiskt diagnosstöd för pisksnärtskadade

Evoked response audiometry (ERA) är samlingsnamnet för en grupp undersökningar vid vilka man registrerar elektriska potentialer (evoked potentials, EP) som alstras i hörselsystemet efter akustisk stimulering. Olika akustiskt framkallade elektriska potentialer kan studeras med skilda undersökningsmetoder. Den akustiska stimuleringens egenskaper, elektrodernas placering och utformning, fönstrens längd, antalet medelvärdesbildande signalepoker och den elektriska filtreringen kan varieras beroende på vilka potentialer man önskar studera. De tidiga svaren studeras med bland annat hjärnstamsaudiometri, ABR (auditory brainstem response).

Hjärnstamsaudiometri används idag på audiologiska avdelningar, huvudsakligen för hörtröskelmätningar, diagnostik av sensorineural hörselnedsättning samt diagnostik av hjärnstamslesioner. Vid en ABR-undersökning använder man sig av ytelektroder som fästs i vertex, eller pannan, respektive bakom öronen på processus mastoideus. Akustiska stimuli presenteras via hörlurar. De elektriska signalerna från elektroderna förstärks och medelvärdesbildas och resulterar i en grafisk kurva bestående av toppar och dalar. Vid tolkning av kurvorna tittar man på latenstiderna, dvs. den tid som passerar från det att stimuli presenteras till att respektive toppar och dalar uppkommer. Man tittar även på vågornas amplitud. Den ljudstimulering som används kan bestå av t ex ofiltrerade klick, filtrerade klick eller korta tonpulser.

Vi använder oss av våra egentillverkade ljud som representerar olika aspekter av hörandet. Tidigare forskningsresultat har visat att pisksnärts individers resultat avviker från referenspersoners. Dokumentation på tidigare forskning kan rekvireras på begäran.

Mättningsförfarande

Patienten får sitta bekvämt bakåtlutad i en fätölj och aktiv medverkan fordras ej. Patienten bör vara så avslappnad och stilla som möjligt under mätningen. Ytelektroder fästs på huden, 2 stycken i pannan och 1 bakom vardera örat. Ljuden presenteras via hörlurar. Mätningen tar ca 1 timme. Den fordrar ingen som helst förberedelse.

Ansvariga för denna studie är:

Läkare; docent Sören Nielzén
Projektledare; Dr. med. vet Olle Olsson



MEDICINSKA FAKULTETEN

Lunds universitet

Avdelningen för logopedi, foniatri och audiologi

Patientinformation

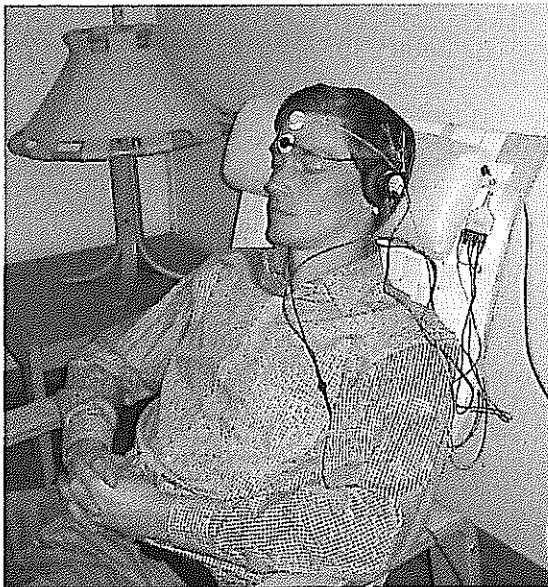
Projekt: Undersökning av ljudupplevande

Syfte: Undersökningen ger viktig information om hur hörselnerven och hjärnan behandlar olika ljud. Vi undersöker om det finns några skillnader i hjärnans ljudbehandling mellan personer som fått olika diagnoser.

Utförande

Du kommer att få sitta bekvämt bakåtlutad i en fåtölj och lyssna på ljud genom hörlurar.

Dessa ljud består av klick och brus i olika sammansättningar.



Vi kommer att klistra fast elektroder på huden, två elektroder i pannan och en bakom varje öra. Elektroderna är lätta att ta loss efter att testningen är klar.

Elektroderna känner av hjärnans aktivitet och för varje person registreras en kurva

Mätningen kräver ingen aktiv medverkan, bara att Du sitter avslappnat och stilla. Om Du kan somna är det en fördel.

Mätningen tar ca 1 timme.

Undersökningen är helt frivillig och Du kan avbryta när du vill utan att ange något skäl till detta. Undersökningen påverkar inte den fortsatta vården.

Jag som utför undersökningen heter Swenina Huynh (OBS Det är inte jag på bilden nedan).



Kliniska data och persondata är avkodade och hemlig för alla utom forskargruppen. Personnummer och namn förvaras separat inlåst i kassaskåp. Anledningen till att vi arkiverar personnummer och namn är att om vi behöver ha kontakt med dig vid senare tillfällen. Vi följer de regler som finns angivna i Personuppgiftslagen. Ansvarig på lokal nivå är Olle Olsson (Lund) Ansvarig för personuppgifter är Psykiatriska kliniken i Lund.

Resultaten kommer att publiceras i avkodad form och du har rätt att begära registerutdrag.

Tänk igenom om du vill delta i studien. Om Du vill ha mer information kan Du vända Dig till de ansvariga för denna studie:

Läkare: Docent Sören Nielzén, telefon 046-13 44 01, e-post: Soren.Nielzen@med.lu.se
Projektledare; Dr. med. vet. Olle Olsson, telefon 046-15 12 73,
e-post: Olle_M.Olsson@med.lu.se

Personuppgiftsansvarig är: Olle olsson

Lunds sjukvårdsdistrikt, telefon 046-17 40 14

Forskningshuvudman är:

Verksamhetschef Robert Rydbeck, psykiatriska kliniken, Lund



2008-XX-XX

BILAGA 4

MEDICINSKA FAKULTETEN

Lunds universitet

Avdelningen för logopedi, foniatri och audiologi

Blankett för samtycke angående examensarbete

Jag har tagit del av informationen om det arbete som handlar om utveckling av ett psykoakustiskt diagnosstöd i pisksnärtsutredning och vård.

Jag ger härmed mitt samtycke till att ingå i denna studie, vilket innebär att vissa uppgifter i samband med mitt deltagande kommer att sparas och bearbetas. Vi följer de regler som finns angivna i Personuppgiftslagen.

.....
Ort och datum

.....
Underskrift

.....
Namnförtydligande



2008-XX-XX

BILAGA 5

MEDICINSKA FAKULTETEN
Lunds universitet
Avdelningen för logopedi, foniatik och audiologi

Frågeformulär

Datum: _____ Mätkod: _____

Namn: _____ Kön: _____

Födelsedatum: _____

Kontaktuppgift: _____

Hörförmåga

Hörselnedsättning: Ja Nej _____

Tinnitus: Ja Nej _____

Ljudkänslighet: Ja Nej _____

När råkade du ut för pisksnärtfenomenet: _____

I samband med olyckan, var hade du ont?

Är du sjukskriven nu? Ja Nej _____

Har du några andra sjukdomar: _____

Medicinering: _____

Mätningssuppgifter:

Komplett test: Ja Nej _____

Övriga kommentarer:

BILAGA 6

Pisksnärtskadade (10 öron, uppdelat på höger och vänster)

Latenstider i millisekunder (ms)												
Individ	Dipp pre I	Topp I	Dipp post I	Topp II	Dipp post II	Topp III	Dipp post III	Topp IV & V	Dipp PostV	Topp VI	Dipp postVI	
1	1,24	1,34	2,36	3,03	3,33	3,83	4,64	5,22	6,49	6,99	7,28	H
1	1,26	1,38	2,41	3,09	3,35	3,98	4,62	5,17	6,68	6,8	6,94	Vä
2	1,53	1,84	2,86	3,57	3,77	4,03	4,57	5,75	6,65	7,46	8,19	Hö
2	0,94	1,67	2,86	3,66	3,81	4,10	4,59	5,75	6,61	7,41	8,18	Vä
3	1,38	1,63	2,24	2,72	3,08	3,76	4,28	5,07	6,6	7,17	7,91	Hö
3	1,05	1,58	2,11	2,74	3,13	3,72	4,32	5,07	6,63	7,21	7,91	Vä
4	1,14	1,34	1,77	1,85	2,21	3,59	4,17	4,91	6,68	7,24	8,07	Hö
4	1,26	1,39	1,70	1,87	2,75	3,57	4,06	4,88	6,58	7,38	7,89	Vä
5	1,12	1,53	2,46	3,06	3,28	3,76	4,49	5,98	6,71	6,83	6,94	Hö
5	1,12	1,29	2,43	3,06	3,21	3,76	4,45	5,98	6,65	6,82	6,92	Vä
Media n	1,24	1,53	2,36	3,03	3,28	3,76	4,49	5,22	6,65	7,17	7,91	Hö
Medel	1,282	1,536	2,338	2,846	3,134	3,794	4,43	5,386	6,626	7,138	7,678	Hö
Stand- av.	0,172	0,211	0,393	0,634	0,574	0,158	0,198	0,458	0,086	0,241	0,541	Hö
Media n	1,12	1,39	2,41	3,06	3,21	3,76	4,45	5,17	6,63	7,21	7,89	Vä
Medel	1,126	1,462	2,302	2,884	3,25	3,826	4,408	5,37	6,63	7,124	7,568	Vä
Stand- av.	0,138	0,157	0,429	0,656	0,383	0,212	0,228	0,470	0,038	0,296	0,593	Vä

Pisksnärtskadade (10 öron höger och vänster)

Amplitudskillnad relativt topp IV-V i microvolt (μV)												
INDI-VID	Dipp pre I	Topp I	Dipp post I	Topp II	Dipp post II	Topp III	Dipp post III	Topp IV & V	Dipp post V	Topp VI	Dipp post VI	
1	2,71	2,67	2,50	2,78	2,62	2,89	2,41	0	2,47	2,57	2,50	Hö
1	2,88	2,83	2,49	2,84	2,68	2,96	2,65	0	2,16	2,28	2,23	Vä
2	2,25	2,47	2,23	2,56	2,5	2,6	2,35	0	1,94	2,25	1,74	Hö
2	2,26	2,57	1,91	2,34	2,26	2,40	2,17	0	1,94	2,40	1,78	Vä
3	2,35	2,52	2,05	2,34	2,23	2,63	2,34	0	2,06	2,36	2,16	Hö
3	2,52	2,68	2,08	2,57	2,44	2,79	2,45	0	2,32	2,45	2,19	Vä
4	2,43	2,52	2,41	2,45	2,23	2,93	2,35	0	2,02	2,3	1,78	Hö
4	2,44	2,50	2,43	2,48	2,33	2,87	2,46	0	2,08	2,33	2,04	Vä
5	2,95	2,85	2,05	2,61	2,52	2,88	2,32	0	2,38	2,41	2,38	Hö
5	2,65	2,72	2,18	2,77	2,73	2,96	2,41	0	2,34	2,40	2,38	Vä
Median	2,43	2,52	2,23	2,56	2,5	2,88	2,35	0	2,06	2,36	2,16	Hö
Medel	2,538	2,606	2,248	2,548	2,42	2,786	2,354	0	2,174	2,378	2,112	Hö
Stand.-av.	0,286	0,155	0,205	0,166	0,179	0,157	0,033	0	0,235	0,123	0,344	Hö
Median	2,52	2,68	2,18	2,57	2,44	2,87	2,45	0	2,16	2,4	2,19	Vä
Medel	2,55	2,66	2,218	2,6	2,488	2,796	2,428	0	2,168	2,372	2,124	Vä
Stand.-av.	0,232	0,129	0,242	0,206	0,209	0,232	0,172	0	0,168	0,067	0,227	Vä

Referenser (10 öron, uppdelat på Höger och Vänster)

Latenstider i millisekunder (ms)												
INDI-VID	Dipp pre I	Topp I	Dipp post I	Topp II	Dipp post II	Topp III	Dipp post III	Topp IV & V	Dipp postV	Topp VI	Dipp postVI	
1	0,7	0,94	2,13	2,92	3,33	3,89	4,35	5,25	6,83	7,14	7,41	Hö
1	0,8	0,99	2,06	2,99	3,06	3,79	4,2	5,03	6,70	7,14	7,34	Vä
2	1,28	1,72	2,4	2,91	3,16	3,67	4,11	5,05	6,22	6,31	6,51	Hö
2	1,34	1,68	2,19	2,82	2,96	3,50	3,93	5,00	6,05	6,21	6,53	Vä
3	1,43	1,48	2,43	2,82	2,92	3,77	4,22	5,30	6,14	7,02	7,87	Hö
3	1,16	1,80	2,35	2,98	3,15	3,69	4,23	5,15	6,26	6,95	7,94	Vä
4	1,24	1,60	2,26	2,74	3,28	3,83	4,28	5,05	6,85	7,00	7,28	Hö
4	1,38	1,67	2,26	2,50	2,70	3,89	4,22	5,05	7,00	7,17	7,38	Vä
5	1,34	1,51	2,40	3,01	3,16	3,71	4,34	5,25	6,82	7,33	7,89	Hö
5	1,19	1,41	2,02	2,29	3,09	3,67	4,18	5,07	6,78	7,38	8,31	Vä
Median	1,28	1,51	2,40	2,91	3,16	3,77	4,28	5,25	6,82	7,02	7,41	Hö
Medel	1,198	1,45	2,324	2,88	3,17	3,774	4,26	5,18	6,572	6,96	7,392	Hö
Stand.-av.	0,287	0,300	0,127	0,103	0,158	0,089	0,099	0,120	0,359	0,386	0,563	Hö
Median	1,19	1,67	2,19	2,82	3,06	3,69	4,20	5,05	6,7	7,14	7,38	Vä
Medel	1,174	1,51	2,176	2,716	2,992	3,708	4,152	5,06	6,558	6,970	7,500	Vä
Stand.-av.	0,229	0,323	0,137	0,309	0,177	0,146	0,126	0,057	0,391	0,451	0,676	Vä

Referenser (10 öron, uppdelat på Höger och Vänster)

Amplitudskillnad relativt topp IV-V i microvolt (μV)												
Individ	Dipp pre I	Topp I	Dipp post I	Topp II	Dipp post II	Topp III	Dipp post III	Topp IV & V	Dipp post V	Topp VI	Dipp post VI	
1	1,95	2,02	1,6	2,19	2,01	2,39	2,18	0	2,18	2,25	2,17	Hö
1	2,13	2,22	1,74	2,28	2,27	2,66	2,28	0	2,23	2,39	2,27	Vä
2	2,43	2,61	2,13	2,56	2,52	2,7	2,38	0	2,35	2,39	2,30	Hö
2	2,36	2,57	2,18	2,51	2,47	2,74	2,3	0	2,18	2,23	2,10	Vä
3	2,45	2,46	1,99	2,21	2,18	2,49	1,9	0	2,21	2,80	1,99	Hö
3	2,61	2,77	2,52	2,72	2,63	2,91	2,35	0	2,15	2,47	1,99	Vä
4	2,35	2,51	2,11	2,47	2,33	2,63	2,3	0	2,15	2,23	2,18	Hö
4	2,39	2,68	2,13	2,21	2,17	2,45	2,29	0	2,26	2,29	2,24	Vä
5	2,35	2,39	1,78	2,5	2,41	2,9	2,08	0	2,08	2,29	1,98	Hö
5	2,05	2,22	1,83	2,36	2,32	2,74	2,08	0	1,78	2,28	1,80	Vä
Median	2,35	2,46	1,99	2,47	2,33	2,63	2,18	0	2,18	2,29	2,17	Hö
Medel	2,306	2,398	1,922	2,386	2,29	2,622	2,168	0	2,194	2,392	2,124	Hö
Stand.-av.	0,204	0,226	0,227	0,173	0,200	0,196	0,188	0	0,099	0,236	0,136	Hö
Median	2,36	2,57	2,13	2,36	2,32	2,74	2,29	0	2,18	2,29	2,1	Vä
Medel	2,308	2,492	2,08	2,416	2,372	2,7	2,26	0	2,12	2,332	2,08	Vä
Stand.-av.	0,223	0,258	0,301	0,203	0,180	0,167	0,104	0	0,195	0,096	0,192	Vä