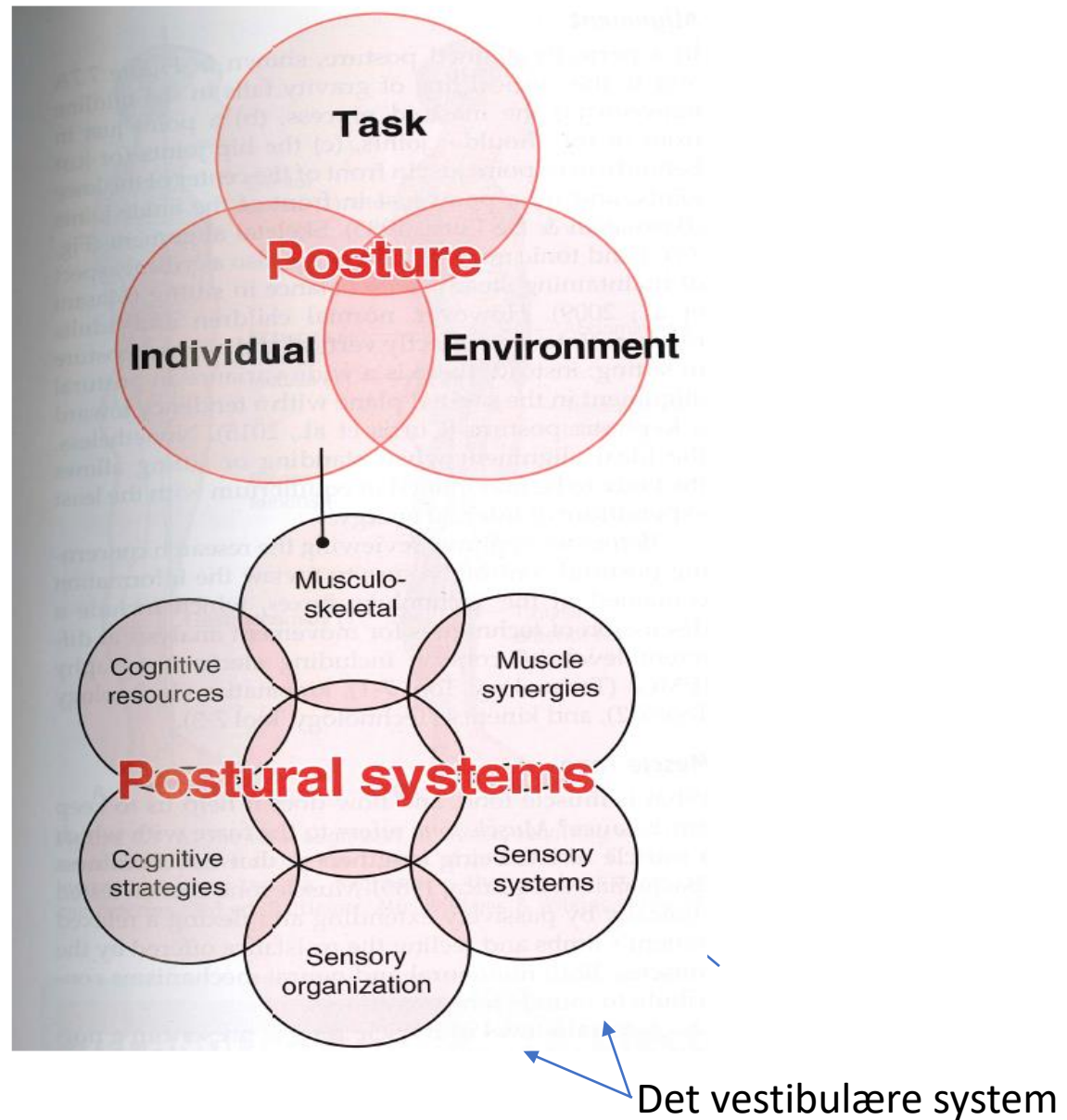


Vestibulær dysfunktion og rehabilitering

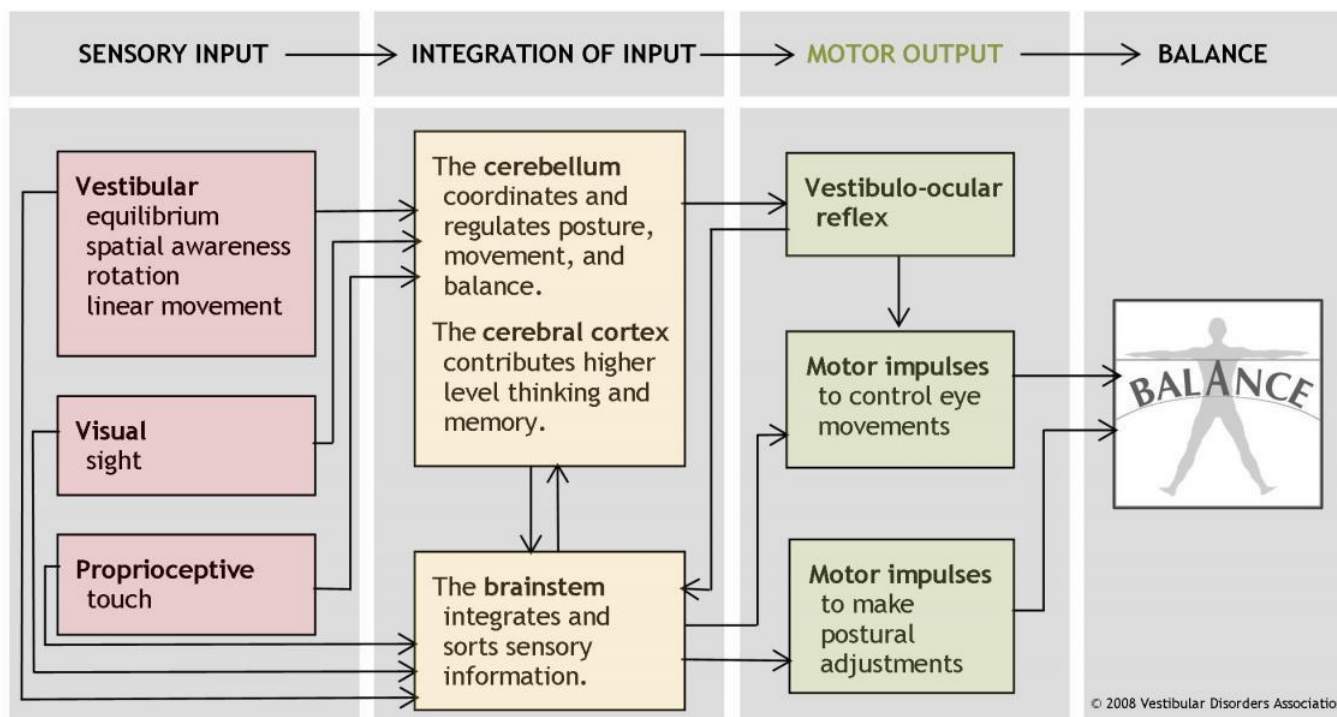
Michael Smærup, fysioterapeut, PhD



Postural control - balance



Vi zoomer ind på de sensoriske systemer



Kilde: <http://vestibular.org>

Vestibulær dysfunktion

Vestibulær dysfunktion

I Danmark blev der i 2017 registreret 7.221 ambulante og akutte ambulante kontakter til sygehusvæsenet pga. diagnoserne BPPV, neuritis vestibularis og mb. Menière

(Landspatientregisteret. Esundhed. <http://esundhed.dk/sundhedsregistre/LPR/Sider/LPR06A.aspx> (5. feb 2019))

I et internationalt studie blev livstids prævalensen af BPPV estimeret til 2,4 % = 120.000 i Danmark får på på et tidspunkt i deres liv BPPV

(von Brevern et al. Epidemiology of benign paroxysmal positional vertigo: a population based study. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2007 Jul;78(7):710-5)

Hvorfor bliver man svimmel når man har vestibulær dysfunktion?

NÅR SANSERNE REGISTRERER NOGET FORSKELLIGT

Akut unilateral skade af det ene vestibulære organ ændrer neural impulstonicitet ipsilateralt.

Ubalance mellem vestibulære organers fyringsrate.

Balancecentret i hjernestammen vil tolke det som om patienten drejer rundt mod rask side.

Øjnene vil på grund af VOR bevæge sig i modsat retning og der opstår nystagmus.

Subjektive fund ved vestibulær dysfunktion

Svimmelhed (nautisk, rotatorisk) (anfaldsvis, konstant)

Balanceproblemer

Synsforstyrrelser/dobbeltsyn

Kvalme/opkast

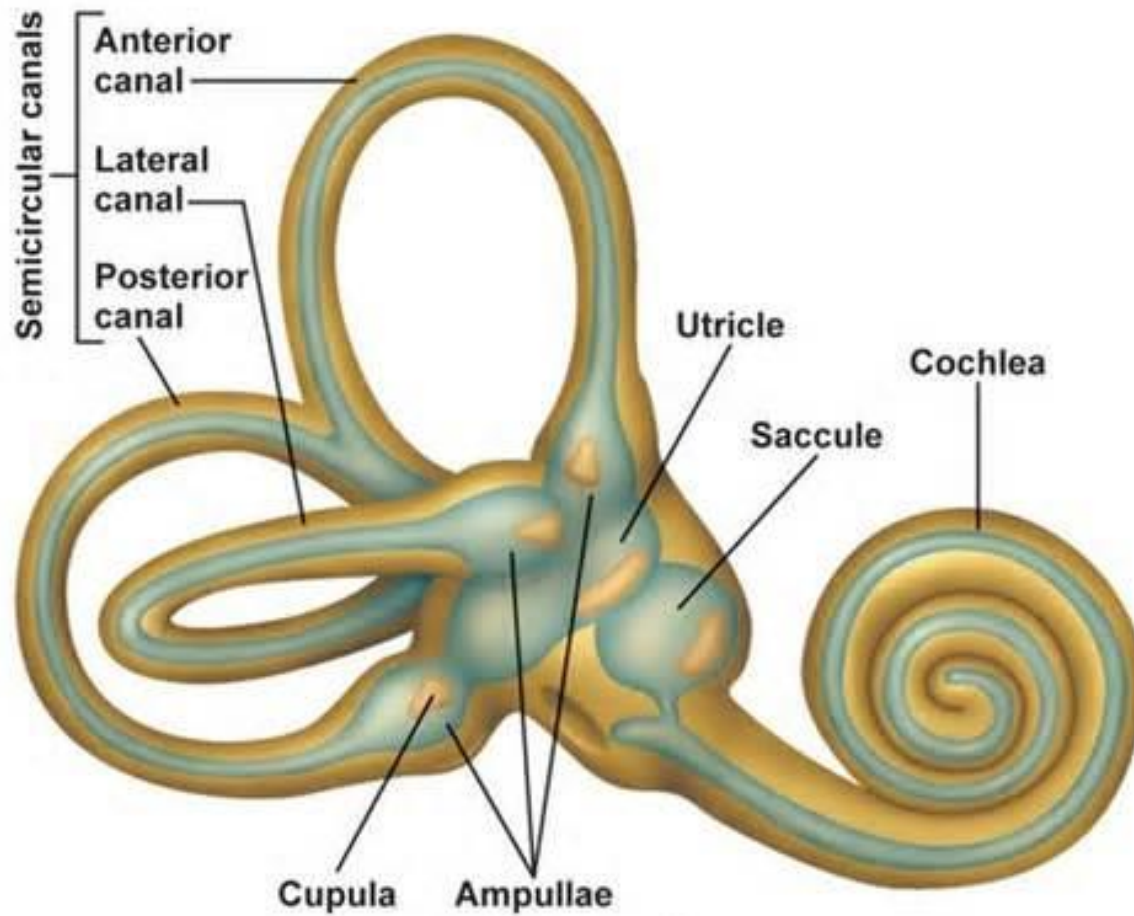
Faldtendens



VESTIBULÆR SYSTEMET

- LABYRINT:
 - 5_ENDEORGANER
 - 3 BUEGANGE: ANTERIOR/SUPERIOR, LATERALE/HORIZONTALER OG POSTERIORE/VERTIKALE
 - 2 OTOLIT ORGANER: SACCULUS OG UTRICULUS
- VESTIBULÆR NERVEN:
 - N. VESTIBULARIS SUPERIOR
 - N. VESTIBULARIS INFERIOR
- VESTIBULÆRNERVER I HJERNESTAMME

Buegange og otolit organer

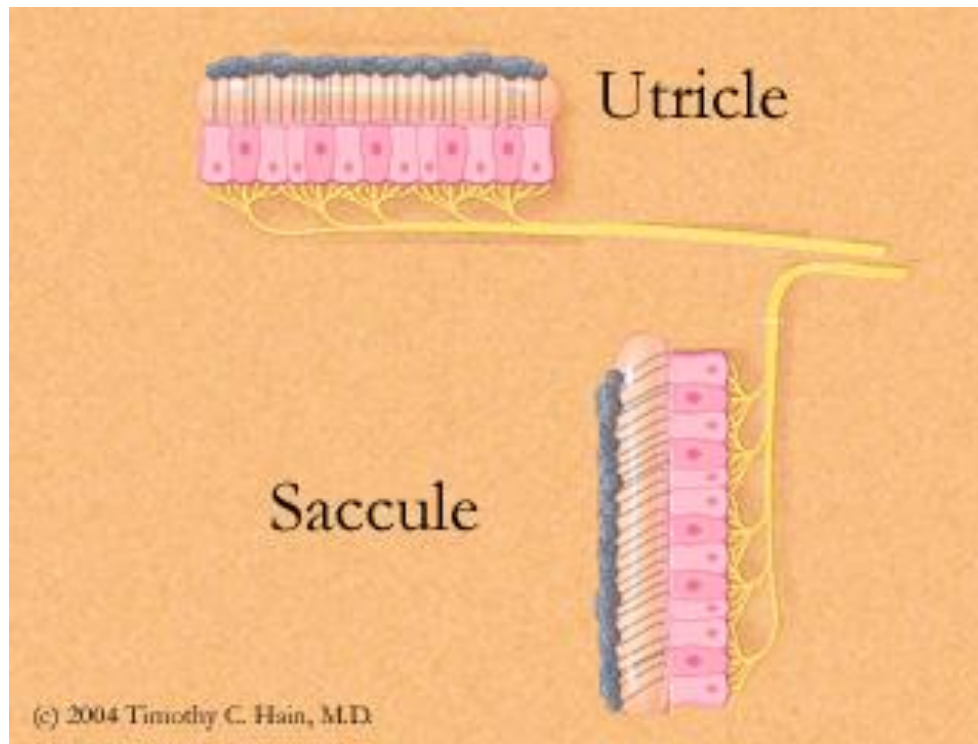


© 2011 Pearson Education, Inc.

Otolit organer

Sacculus vertikalt og måler
vertikal acceleration

Utriculus horisontalt og måler
horizontal acceleration.



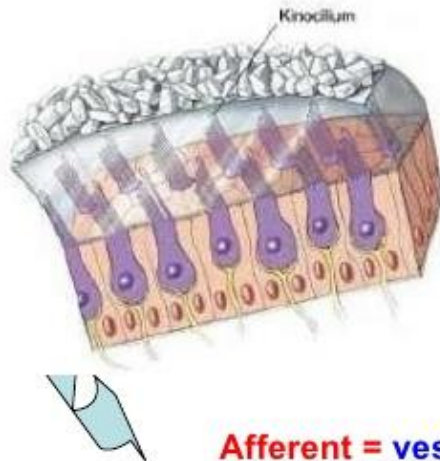
Vestibulo-spinal refleks

Vestibulo-Spinal Reflex (VSR)

STIMULUS =
Gravity linear acceleration



Sensory =
Vestibular HC

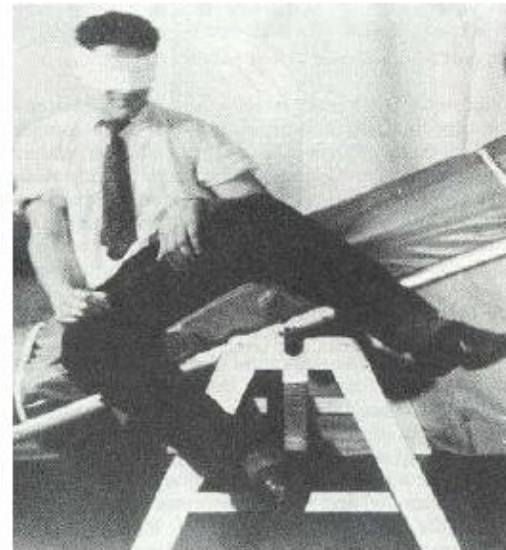
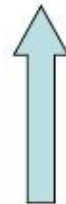


Afferent = vestibular nerve



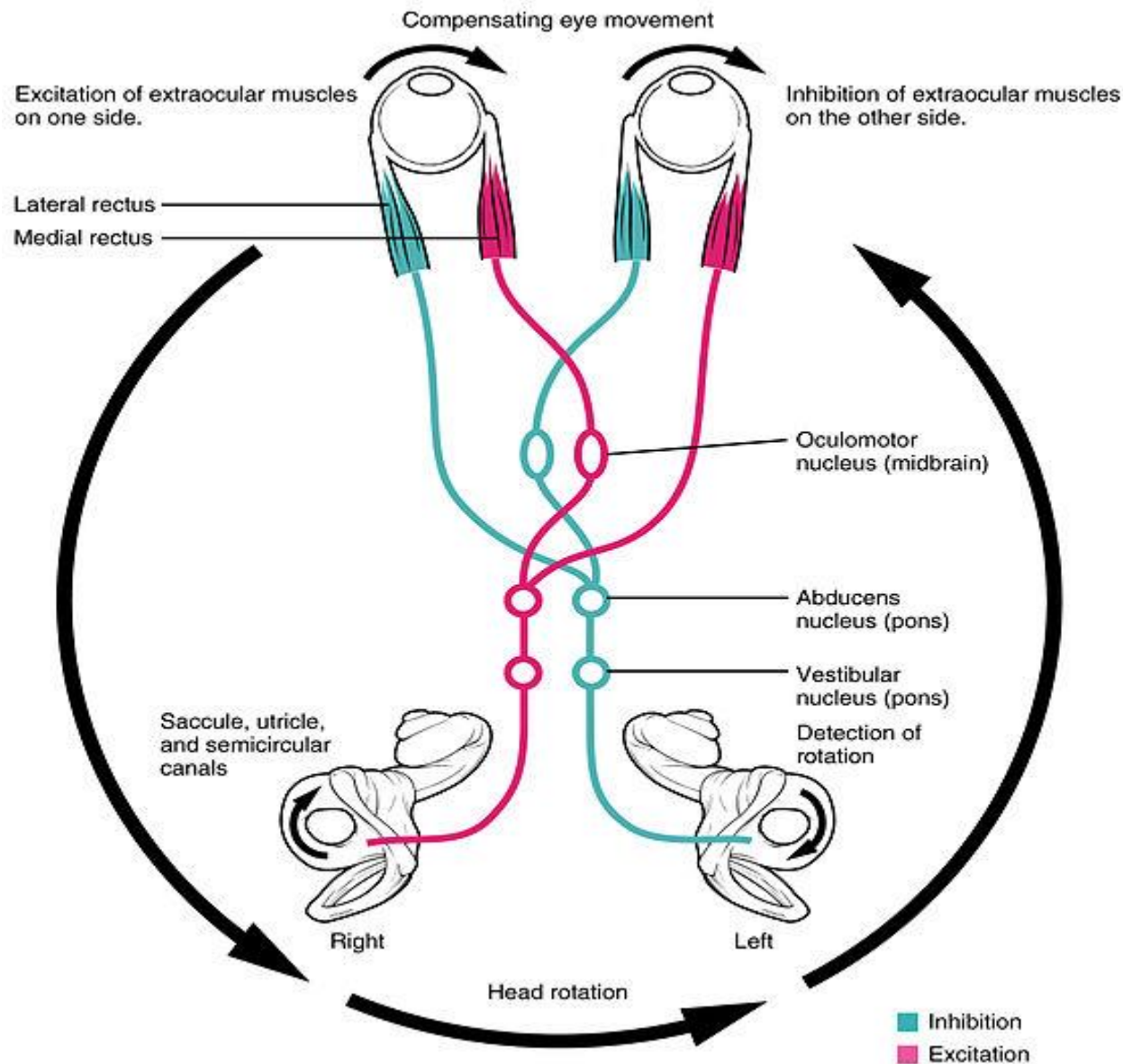
Efferent = Spinal nerves
Effector = Neck and body muscles

Center



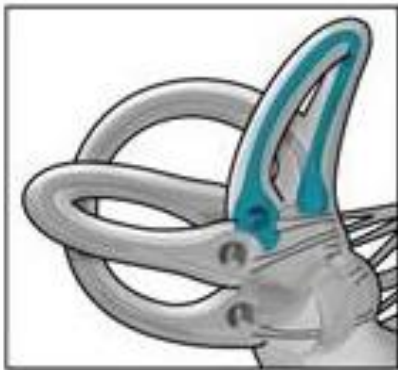
Har direkte betydning for afværge- og ligevægtsreaktioner

Buegange – Vestibulo Oculær refleks

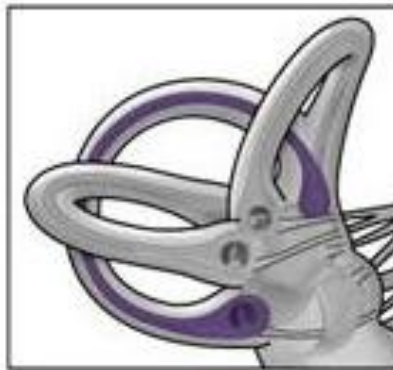


De enkelt buegange - overblik

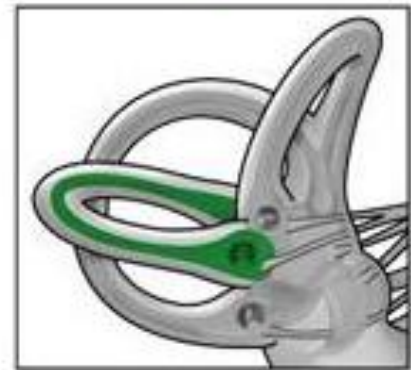
Roll: Rotation around x -axis



Pitch: Rotation around y -axis



Yaw: Rotation around z -axis



De okulære stabiliseringsreflekser tjener til at stabilisere det visuelle billede under hovedbevægelser.

Den vestibulo-okulære refleks (VOR) bevæger øjnene på grundlag af vestibulær information modsat hovedets bevægelsesretning. Det reagerer hovedsageligt på hovedbevægelser med en høj frekvens.

Den optokinetiske refleks (OKR) reagerer på visuel bevægelsesstimulering. Opretholder blikfiksation når der er tale om lav-accellerations hovedbevægelser. Kan evt testes via app

Den cervico-okulære refleks (COR) er et refleksivt øjenrespons, der fremkaldes ved rotation af nakken. Proprioceptionen af muskler og facetleddene i den cervikale rygsøjle udgør receptordelen af denne refleks.

Kan ikke testes via bedside test – kun i laboratorie

I modsætning til VOR reagerer både OKR og COR optimalt på hovedbevægelser med lav hastighed.

Andre systemer til visuel okulær kontrol

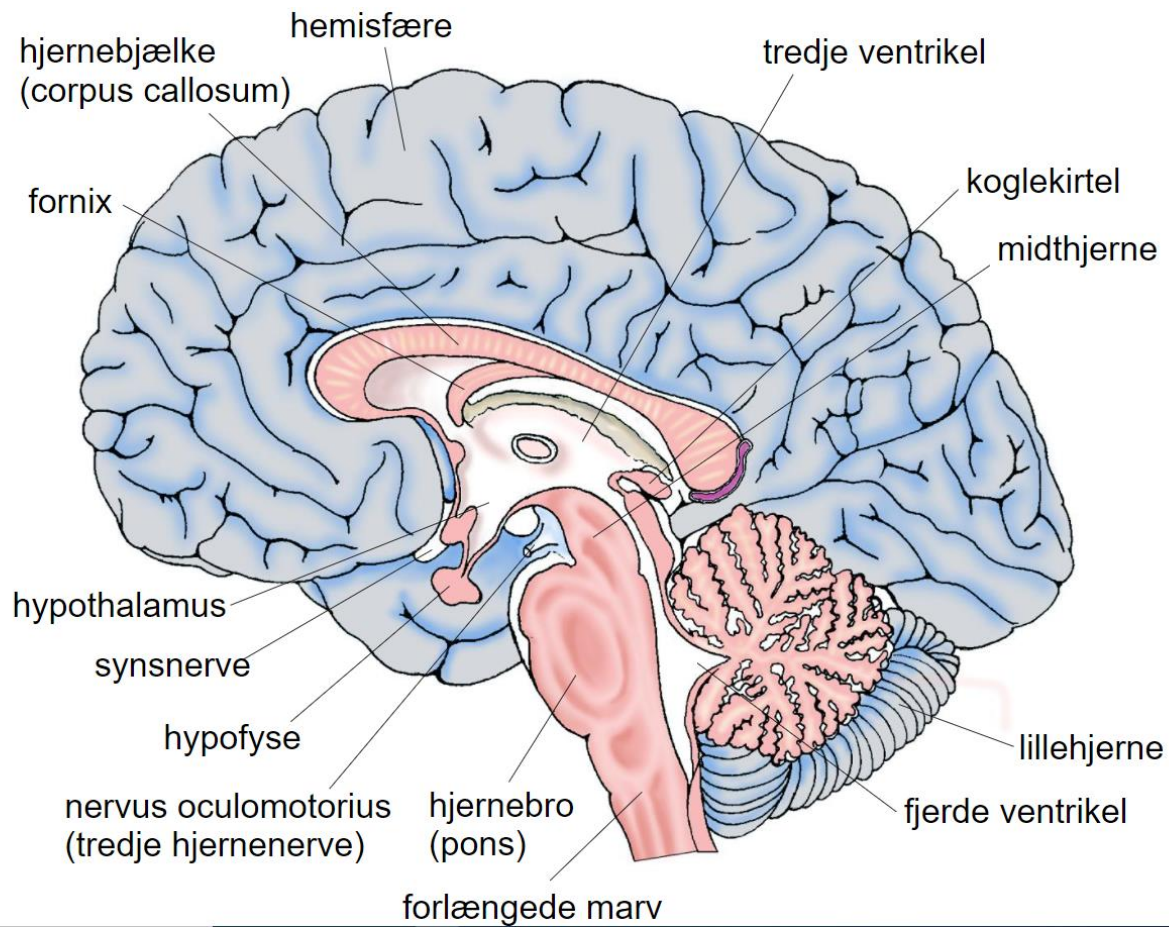
Saccade systemet – scanner omgivelserne og kan hurtigt bringe objekter i fokus i fovea ($250\text{-}600^\circ/\text{sec}$). Aktiveret via neuroner i hjernestamme, basale ganglier, frontale cortex og cerebellum.

Smooth pursuit systemer – følger et objekt der bevæger sig i synsfeltet ($60^\circ/\text{sec}$). Aktiveret fra cortex, hjernestamme og cerebellum.

VOR supression - Hjernen skal kunne inhibere VOR når man ikke har brug for det. For eksempel når vi ønsker at rotere hoved og følge et objektet i rotationsretningen

Horizontal blikstabiliseringscenter ligger i Pons

Vertikal blikstabiliseringscenter ligger i Midthjernen



Vestibulær sygdomme

Vestibulære sygdomme

Perifere

Benign paroxysmal positions vertigo (BPPV) - øresten

Vestibularis neurit – Inflammation af n. vestibularis superior

Menieres sygdom - tryk i det indre øre pga. for meget væske i buegange og øresneglen

Perilymfatisk Fistel – brud mellem indre øre og mellemøre

Vestibularis schwannom – Godartet voksende svulst ved hjernenerven Vestibularis

Centrale

Infarct

Leucoariose

Multipel Sclerose

} I hjernestamme (vestibulær kerner), cerebrum (vestibulare cortex)

Kategori for sig selv

PPPD – Persistent postural-perceptual dizziness

Cervikogen svimmelhed

Aldringens betydning

Perifert i vestibulær organet og n. vestibularis

- Færre hårceller
- Færre neuroner
- Ændret otoconie tæthed



Centralt i hjernestamme, cerebellum, korticale strukturer

- Færre neuroner
- Tab af myelinskeder og purkinjeceller
- Mikrovaskulære forandringer

Funktionel betydning

- Dårligere vestibulo-ocular refleks – synsstabilisering
- Dårligere vestibulospinal refleks – balance

(Igarashi, Saito et al. 1993, Iwasaki, Yamasoba 2015)

Symptomer og test



Formålet med dette spørgeskema er at identificere problemer, som du måske oplever på grund af svimmelhed eller fysisk usikkerhed. Svar venligst "Ja", "Nej" eller "Af og til" til hvert spørgsmål.

Svar på hvert spørgsmål alene i forhold til dit problem med svimmelhed eller fysisk usikkerhed.

Navn: _____ **Dato:** _____

NR.	SPØRGSMÅL	Ja	Af og til	Nej
FY1	Bliver dit problem forværret ved at kigge op?			
EM2	Giver dit problem dig anledning til irritation?			
FU3	Afholder du dig fra forretnings- eller ferierejser på grund af dit problem?			
FY4	Bliver dit problem forværret, når du går i mellemgangene i et supermarked?			
FU5	Gør dit problem det vanskeligt for dig at lægge dig ned i sengen eller stå ud af den?			
FU6	Hindrer dit problem dig væsentligt i at deltage i sociale aktiviteter så som middage, biografure, dans eller fester?			
FU7	Har du svært ved at læse på grund af dit problem?			
FY8	Bliver dit problem værre ved udfoldelse af krævende aktiviteter så som sport, dans eller husligt arbejde?			
EM9	Er du på grund af dit problem bange for at forlade dit hjem alene?			
EM10	Gør dit problem, at du føler dig utilpas ved at være sammen med andre?			
FY11	Bliver dit problem forværret ved hurtige bevægelser med hovedet?			
FU12	Undgår du højder på grund af dit problem?			
FY13	Bliver dit problem forværret, når du vender dig i sengen?			
FU14	Gør dit problem det svært for dig at lave krævende arbejde i hus eller have?			
EM15	Gør dit problem, at du er bange for, at folk tror du er påvirket af alkohol eller lignende?			
FU16	Gør dit problem, at det er svært for dig at gå uden hjælp?			
FY17	Bliver dit problem forværret ved at gå ligeud ad et fortov?			
EM18	Har du på grund af dit problem svært ved at koncentrere dig?			
FU19	Er det på grund af dit problem svært for dig at gå rundt i dit hjem i mørke?			
EM20	Er du på grund af dit problem bange for at være alene hjemme?			
EM21	Føler du dig handicappet på grund af dit problem?			
EM22	Er dit problem belastende for dit forhold til familie og venner?			
EM23	Er du deprimeret på grund af dit problem?			
FU24	Påvirker dit problem dine forpligtigelser på arbejdet eller i hjemmet?			
FY25	Bliver dit problem forværret, hvis du bukker dig ned?			

Dynamisk Gang Index – dynamisk balance

- Vurderer den dynamiske balance i 8 deltest, herunder vending og gang med hoveddrejning. Max score 24. Øget risiko for fald ved score $\leq 19/24$.

		dato:	dato:	dato:	Bemærkninger:
1.	Gang på vandret plan				
2.	Ændring i ganghastighed				
3.	Gang med hoveddrejning i horisontal plan				
4.	Gang med hovedbevægelse i medianplanet				
5.	Gang med vending på stedet				
6.	Gang over en forhindring				
7.	Gang i ”slalom” uden om forhindringer				
8.	Trappegang				
	Gangredskab				
	i alt:	/24	/24	/24	

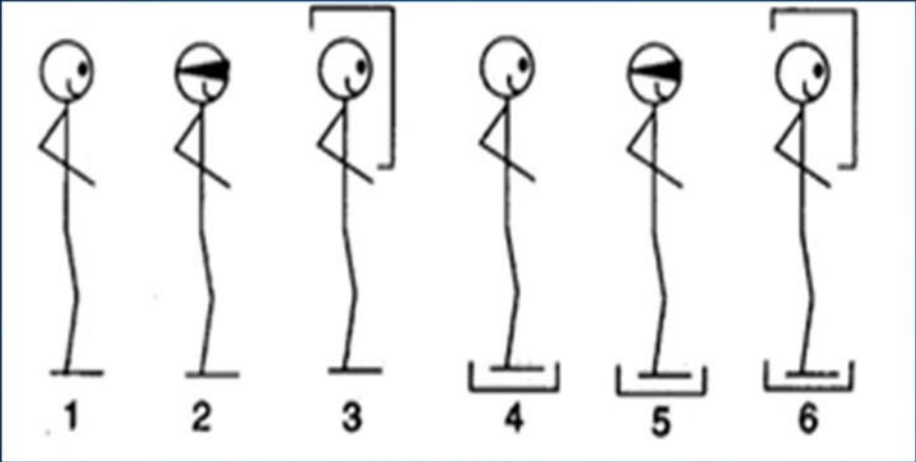
Point	
Normal	3
Let afvigelse	2
Moderat afvigelse	1
Alvorlig afvigelse	0

CTSIB



Sensory Manipulation

Clinical Test of Sensory Interaction and Balance (CTSIB)
Modified CTSIB Modified Romberg



1 2 3 4 5 6

www.oandp.org

St. Luke's University Health Network

De okulære stabiliseringsreflekser tjener til at stabilisere det visuelle billede under hovedbevægelser - perifer

Den vestibulo-okulære refleks (VOR) bevæger øjnene på grundlag af vestibulær information modsat hovedets bevægelsesretning. Det reagerer hovedsageligt på hovedbevægelser med en høj frekvens. Kan testes med Headtrust test. Øresten kan også påvirke VOR som testes med Dix Hallpike test

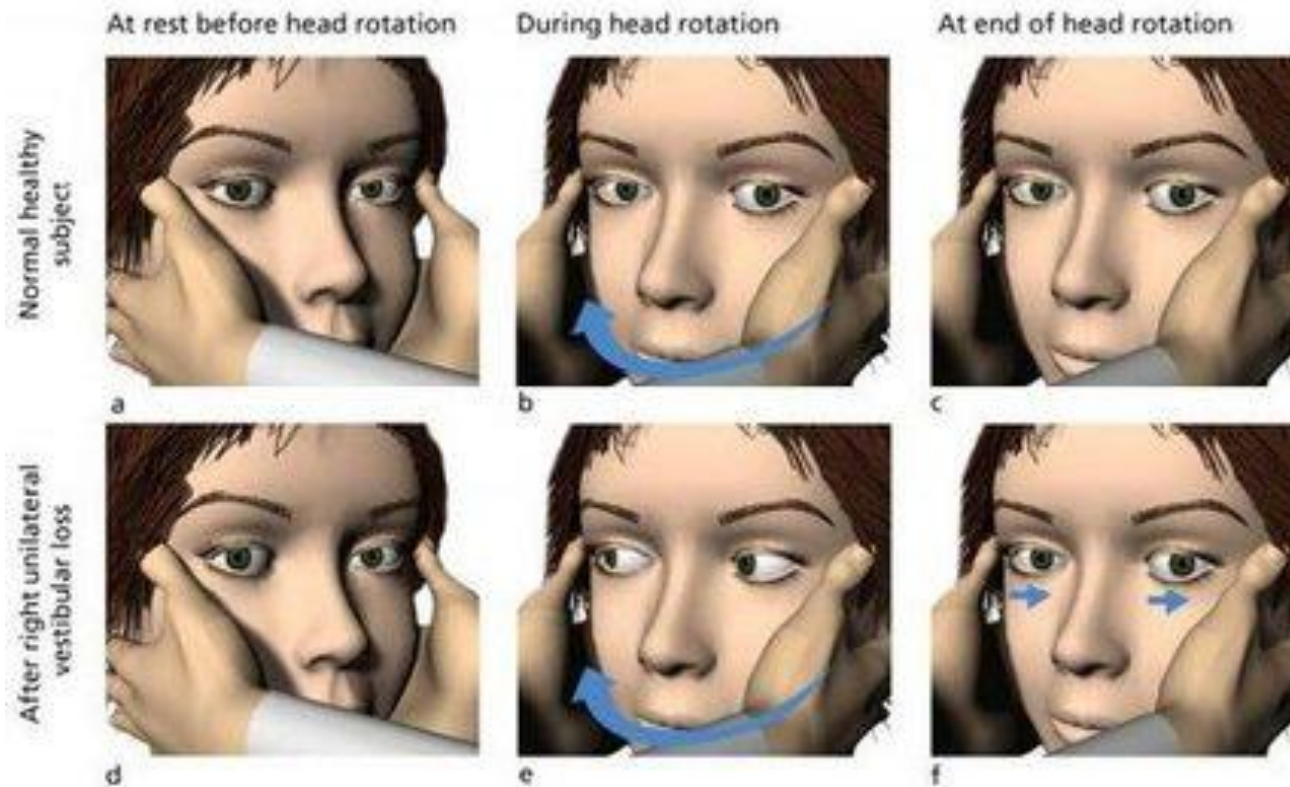
Andre systemer til visuel okulær kontrol - centrale

Saccade systemet – scanner omgivelserne og kan hurtigt bringe objekter i fokus i fovea (250-600°/sec). Aktiveret via neuroner i hjernestamme, basale ganglier, frontale cortex og cerebellum. Kan testes med Saccade test.

Smooth pursuit systemer – følger et objekt der bevæger sig i synsfeltet (60°/sec). Aktiveret fra cortex, hjernestamme og cerebellum. Kan testes med Smooth Pursuit test.

VOR supression - Hjernen skal kunne inhibere VOR når man ikke har brug for det. For eksempel når vi ønsker at rotere hoved og følge et objektet i rotationsretningen. Kan testes med VOR Cancellation test.

Vestibulær-Oculær-refleks – Opretholder blikstabilisering ved hovedbevægelse.



NB: Kan alternativt testes med blikstabiliseringsøvelse

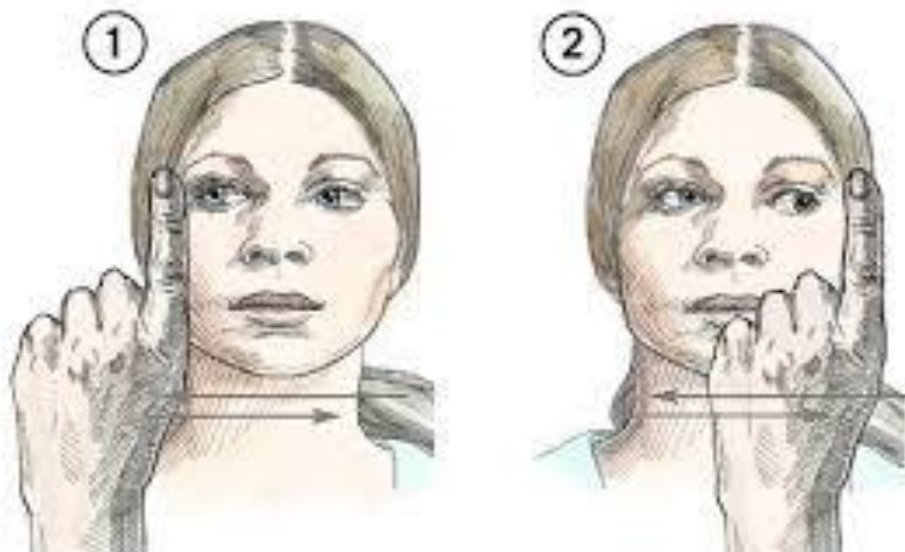
Dix-Hallpike test

Anteriore og posteriore buegang

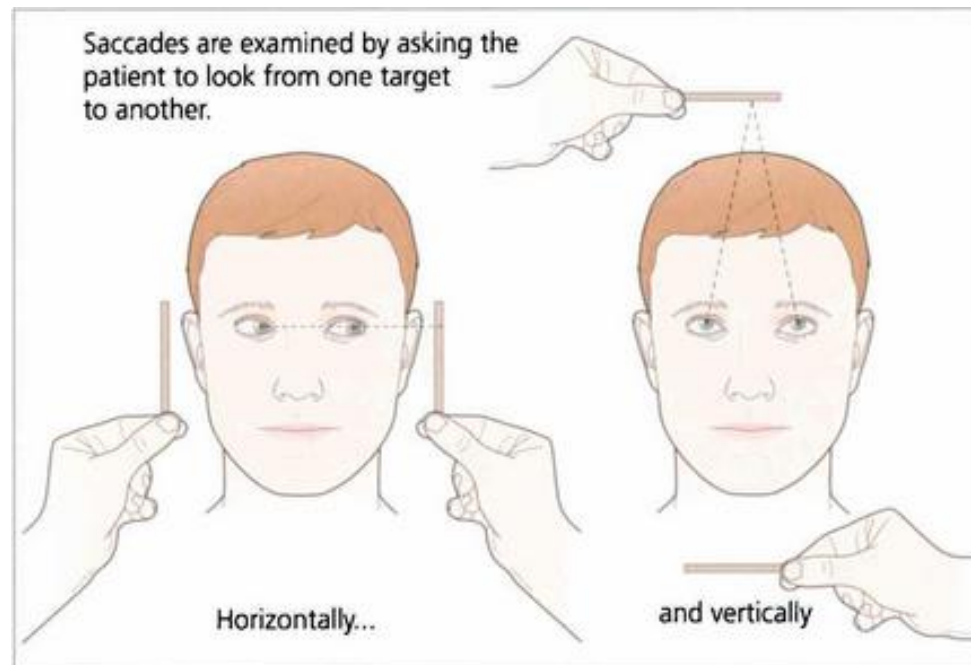
- Rotation 45 gr. extension 30-45 gr.
- Tester posteriore og anteriore buegang på *samme side*
 - *Posterior går oP*
 - *aNterior går Ned*



Smooth pursuit systemer – følger et objekt der bevæger sig i synsfeltet (60°/sec). Aktiveret fra cortex, hjernestamme og cerebellum.



Saccade systemet – scanner omgivelserne og kan hurtigt bringe objekter i fokus i fovea (250-600°/sec). Aktiveret via neuroner i hjernestamme, basale ganglier, frontale cortex og cerebellum.

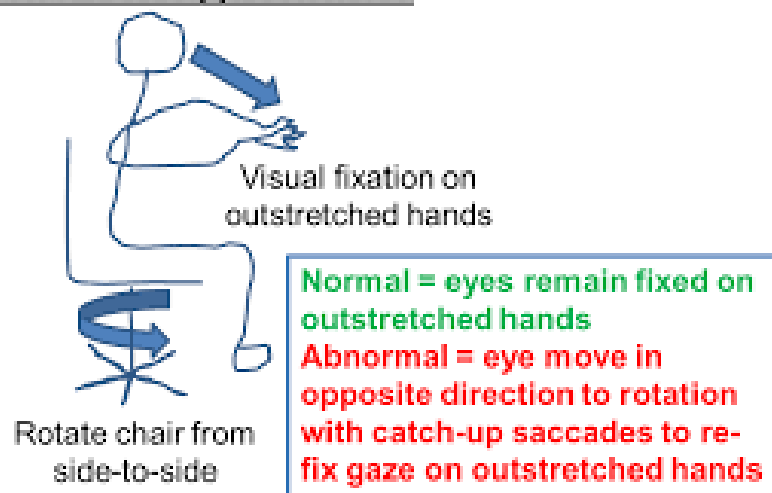


VOR suppression eller cancellation test

Hjernen skal kunne inhibere VOR når man ikke har brug for det. For eksempel når vi ønsker at rotere hoved og følge et objektet i rotationsretningen

- 1) Siddende bliver patienten bedt om at folde hænderne foran sig
- 2) Patienten bliver bedt om at fikser på tommeltotter
- 3) Patienten bliver nu roteret fra side til side af testeren. Rotationen skal være ca 30 grader til hver side.

Bedside VOR suppression test



Opsummering af test til vestibulære borgere

Test	Score
VOR Cancellation (abnorm/ikke abnorm)	
Smooth Pursuit (abnorm/ikke abnorm)	
Saccade (abnorm/ikke abnorm)	
Head Thrust Test (abnorm/ikke abnorm)	
Dix Hallpike (abnorm/ikke abnorm)	
Roll Test (abnorm/ikke abnorm)	
Dizziness Handicap Inventory	
mCTSIB (åbne øjne)	
mCTSIB (lukkede øjne)	
mCTSIB (åbne øjne/skum)	
mCTSIB (lukkede øjne/skum)	
Dynamisk Gang Index	
Bergs Balance Scala	
Motion Sensitivity Test	

mCTSIB = testpersonen stå med hælene på hver side af en 8 cm bred linie. Hænderne på hoften.

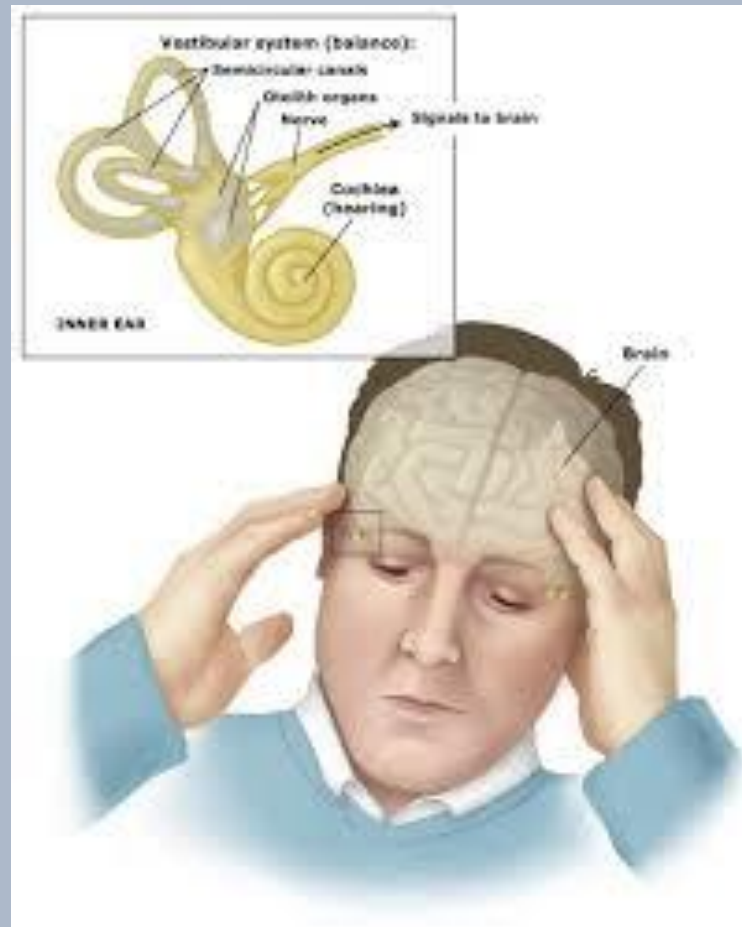


Test bør udføres

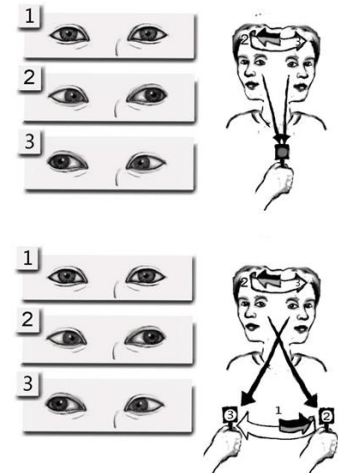
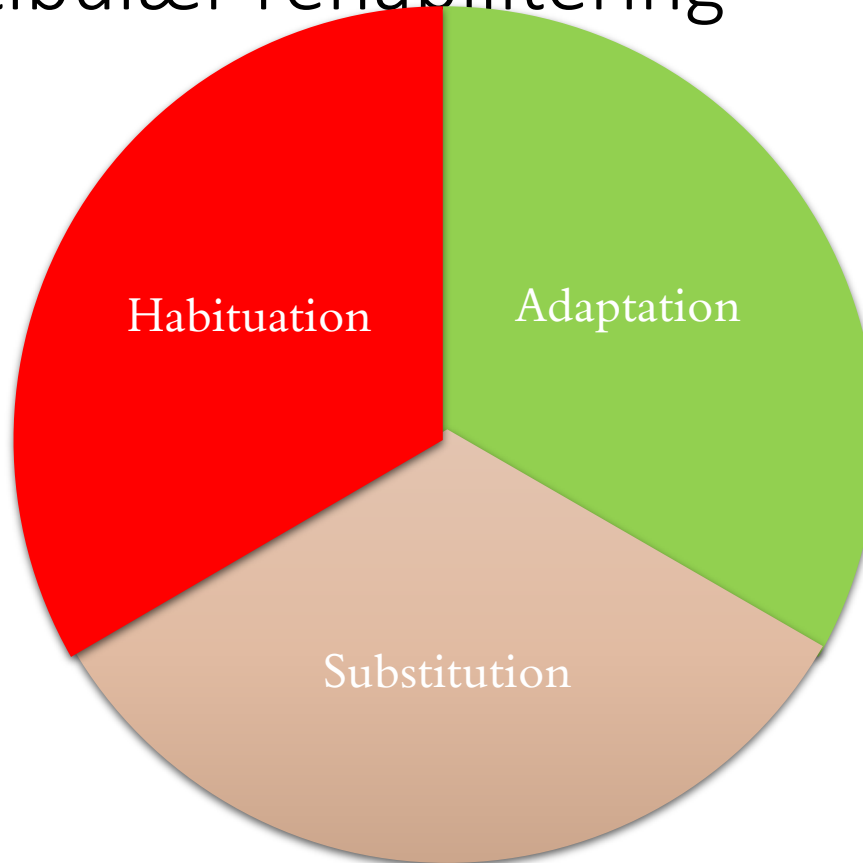
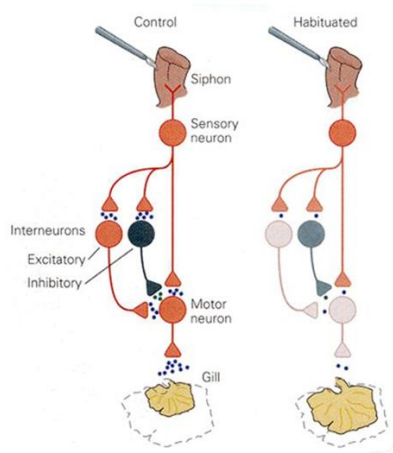


Overvej at udføre test

Kompensationsmekanismer for vestibulær dysfunktion



Vestibulær rehabilitering



Vestibulær rehabilitering

Moderat til stærk evidens for VR som sikker og effektiv behandling til patienter med unilateral perifer vestibulær dysfunktion

(McDonnell, Hillier 2015)

Based on strong evidence and a preponderance of benefit over harm, clinicians should offer vestibular rehabilitation to persons with unilateral and bilateral vestibular hypofunction with impairments and functional limitations related to the vestibular deficit.

(Hall, Herdman, Whitney, Cass, Clendaniel, Fife, Furman, Getchius, Goebel, Shepard, Woodhouse 2016)

Evidens understøtter VR som en effektiv behandling til ældre patienter med VD samt central vestibulær dysfunktion men mere evidens og flere studier efterlyses

(Bittar, Pedalini et al. 2002, Kammerlind, Hakansson et al. 2001, (Ekvall, Mansson et al. 2006, Brown, Whitney et al. 2006, Enticott, O'leary et al. 2005, Mantello, Moriguti et al. 2008, Ricci, Aratani et al. 2010, Hall, Heusel-Gillig et al. 2010, Marioni, Fermo et al. 2013)

Der mangler studier som måler langtids-effekt af VR hos ældre patienter

Cawthorne-cooksey exercises

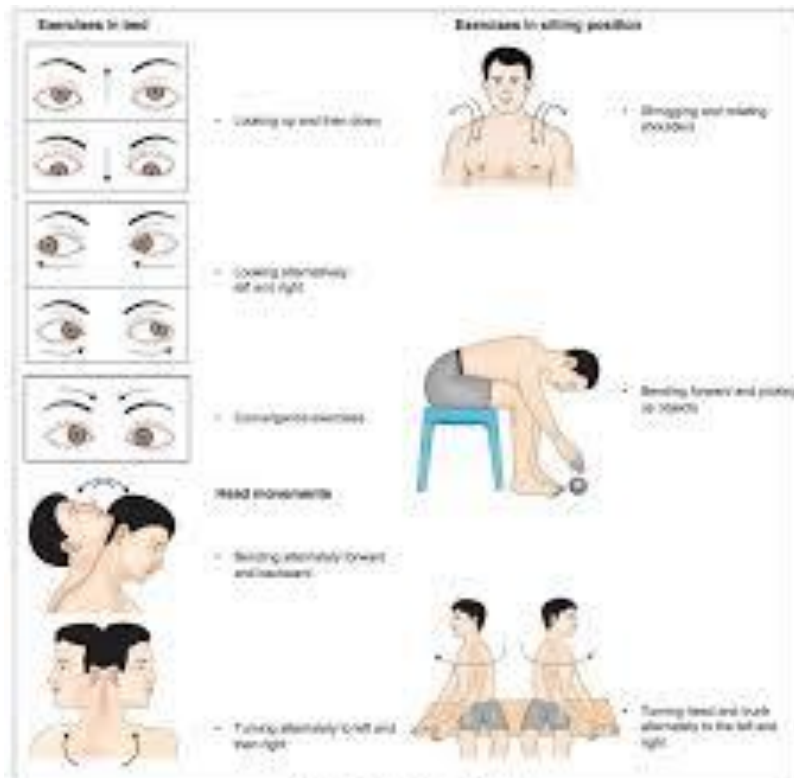
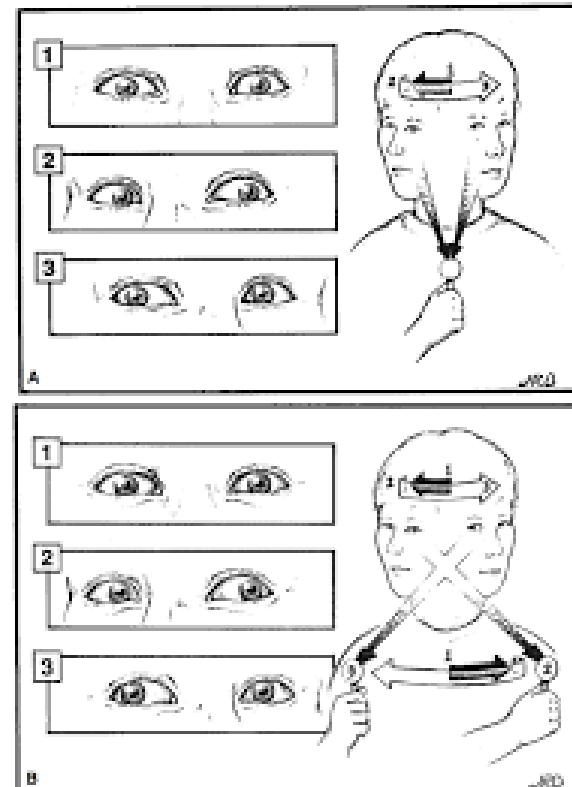


Fig. 71 Cawthorne-Cooksey exercises



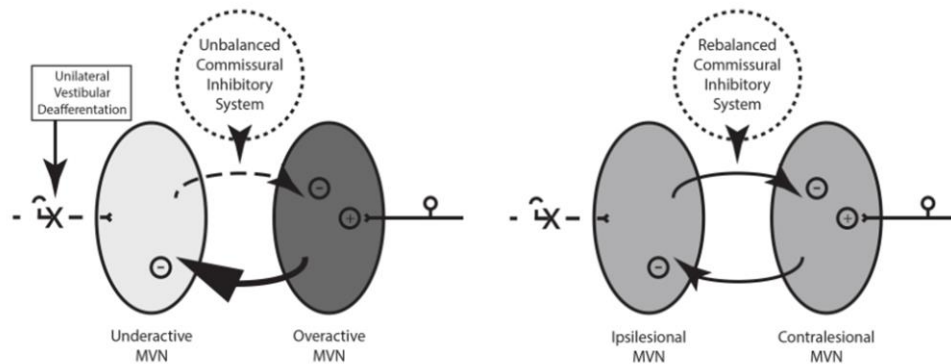
Vestibulær rehabilitering

- Er indikeret når den vestibulære dysfunktion er stabil, dvs er der ikke længere er tale om en progressiv proces i sygdommen og at patientens naturlige kompensation ser ud til at være ukomplet
(Han, Song et al. 2011, Shepard, Telian 1995)
- Eksempler på vestibulære lidelser i progressiv proces kunne være:
 - Menieres sygdom
 - BPPV
 - Akut vestibularis neurit

Vestibulær rehabilitering

Adaptation refererer til den neurale proces der sker umiddelbart efter akut perifær skade – den vestibulære compensation

Den vestibulære compensation er i dyreforsøg set til at vare omkring 2 døgn



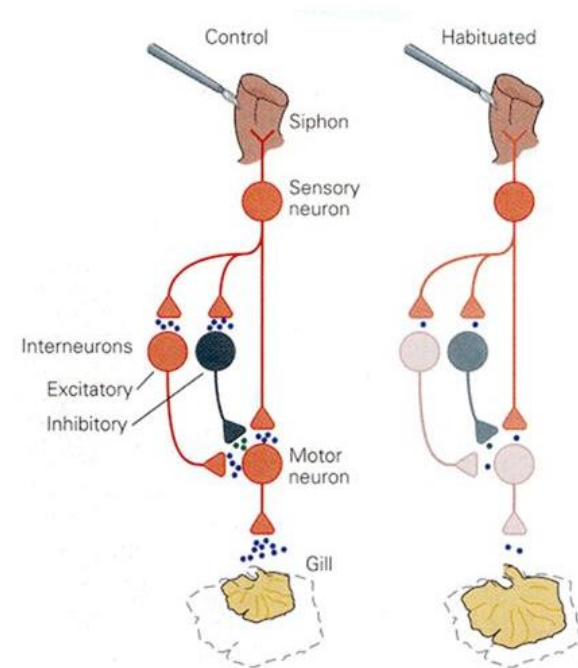
(Shao, Reddaway et al. 2012, Whitney, Sparto 2011, Johnston, Him et al. 2001, Smith, Curthoys 1988)

Vestibulær rehabilitering

Derudover består VR også af **habituation** hvor øvelserne har til hensigt at tilvænne (habituerer) eller reducere følsomhed for repetitive vestibulære stimuli.

Dette sker via en nedsættelse af synaptisk transmission mellem neuroner grundet nedsat frigivelse af excitatorisk neurotransmitter, pga øget frigivelse af calcium blokere på præ-synaptisk niveau.

Dermed vil svimmelheden sænkes via gentagne øvelser hvor der trænes "ind" i svimmelheden.



(Lacour, Bernard-Demanze 2015, Freeman 2000)

Vestibulær rehabilitering

Substitution omhandler brug af andre sensoriske systemer, ofte brug af synet eller sanseorganer i muskler, led og hud, som patienten anvender for at kompensere for vestibulær dysfunktion. Blandt anvender patienter ofte en visuel strategi via anvendelse af covert saccader at kompensere for den tabte funktion af fx VOR.

(Black, Halmagyi et al. 2005)

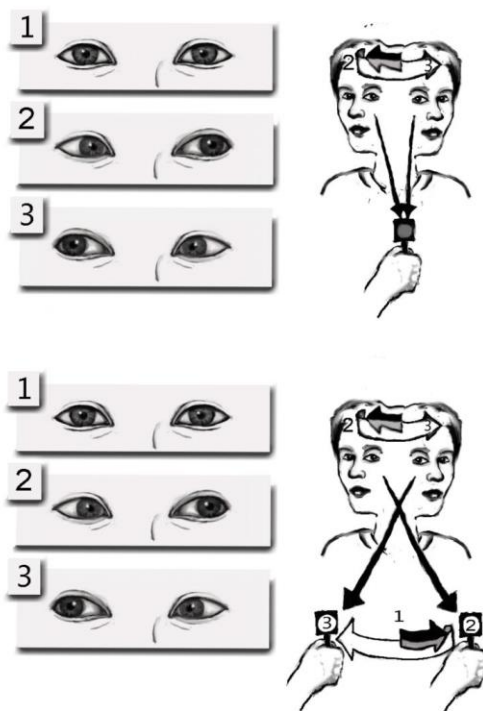
Scannings billeder har desuden påvist at tab af vestibulær funktion er forbundet med øget aktivering af visuelle områder af cortex, hvilket antyder at **synssansen** kompenserer for den vestibulære dysfunktion

(Dieterich, Brandt 2010)

Der kan også ske en ændring i den **posturale strategi** - “Vestibular loss resulted in a normal ankle strategy but lack of a hip strategy” (Horak 1989)

Vestibulær rehabilitering

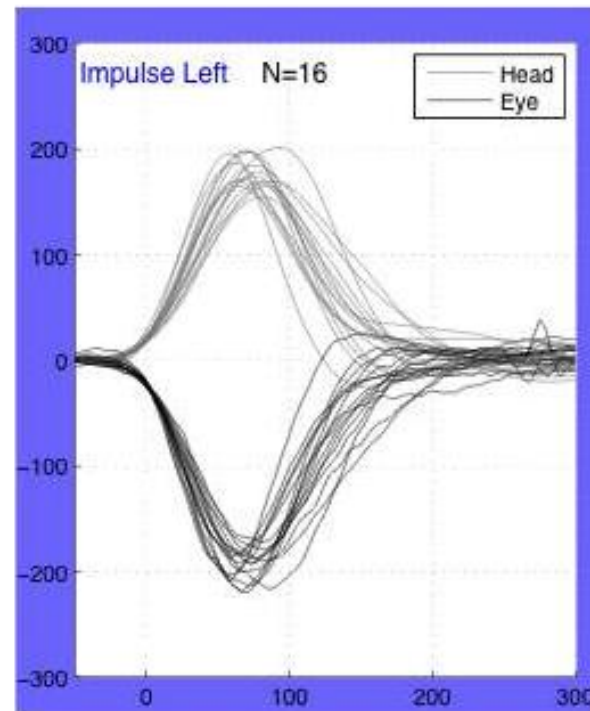
Substitution kan "hjælpes på vej" af blikstabiliserende øvelser, som skal justere den vestibulære oculære refleks. Kaldes også rekalibrering af VOR



(Herdman 2014, Lacour, Bernard-Demanze 2015))

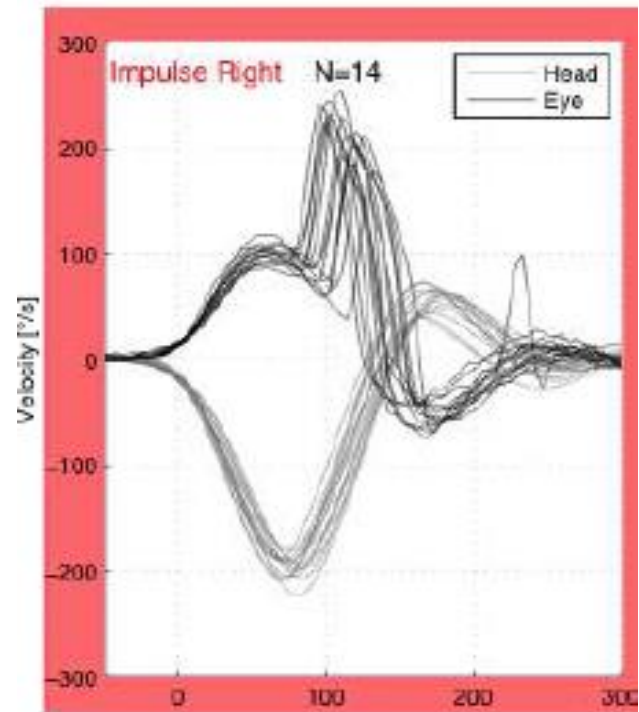
Normal

- * Øjen- og hovedbevægelse følges ad.
- * Når begge peak på 200 °/s.
- * Ingen sakkader ses.



Covert sakkader

- * Covert sakkader forekommer under hovedbevægelsen.
- * Kan ikke ses ved en bedside head impulse test (bHIT).
- * Teorien er, at covert sakkader er en form for kompenseret overt sakkade. Altså at hjernen har lært hurtigere at reagere på den manglende VOR.



Vestibulær træning

Formål

- Formindske svimmelhed
- Forbedre balance og synsstabilitet
- Forbedre funktion i dagligdagen



Klassiske temaer

- VOR-gain
- Gangøvelser
- Posturale øvelser
- Positionelle øvelser
- Sensorisk vægtning
- Funktionelle aktiviteter