

**Aus der Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke
der Universität Würzburg
Direktor: Professor Dr. med. R. Hagen**

**Die periphere Vestibularisstörung-
Klinische Parameter aus neurootologischer Sicht**

**Inaugural – Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der
Medizinischen Fakultät
der
Bayrischen Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg**

**vorgelegt von
Pascal Kaiser
aus Schweinfurt**

Würzburg, August 2005

Referent: Priv.-Doz. Dr. med. Dieter Schneider

Koreferent: Prof. Dr. med. R. Hagen

Dekan: Prof. Dr. med. G. Ertl

Tag der mündlichen Prüfung: 30 Mai 2006

Der Promovend ist Zahnarzt

Meinen Eltern
in Dankbarkeit gewidmet

Inhaltsverzeichnis

1.Einleitung und aktueller Wissensstand	1
2. Material und Methoden	3
2.1. Das Patientenkollektiv	3
2.2. Der neurootologische Anamnesebogen NODEC III	3
2.3. Die polygraphische Elektronystagmographie (ENG).....	5
2.3.1. Die Blickpendelfolge.....	7
2.3.2. Der Spontannystagmus.....	7
2.3.3. Die kalorische Vestibularisprüfung.....	8
2.3.4. Der rotatorische Intensitäts-Dämpfungstest (RIDT)	12
2.3.5. Der vestibuläre Reaktionsstärkevergleich (VRRSV).....	15
2.4. Die Cranio-Corpo-Graphie (CCG).....	16
2.4.1. Das Tretversuch-CCG	16
2.4.2. Das Stehversuch-CCG.....	17
2.5. Die Störungsmuster im CCG.....	18
2.5. Statistische Auswertung	18
3.Statistische Ergebnisse	19
3.1. Das Gesamtkollektiv	19
3.2.Kollektiv Vertigo.....	23
3.3. Kollektiv Altersvergleich	26
3.4. Kollektiv Geschlechtsvergleich.....	30
3.5. Kollektiv Perrotatorius	31
3.6. Kollektiv CCG.....	36
3.7.Kollektiv BMI	39
4.Kasuistiken	42
5.Diskussion der Ergebnisse.....	52
5.1.Das Gesamtkollektiv	52
5.2.Kollektiv Vertigo.....	54
5.3.Kollektiv Altersverteilung.....	54
5.4.Kollektiv Geschlechtsvergleich.....	55
5.5.Kollektiv Perrotatorius	55
5.6.Das Kollektiv CCG	57
5.7. Das Kollektiv BMI	58
6.Die Einordnung der Ergebnisse in einen neurootologischen Gesamtkomplex durch den Vergleich mit dem NODEC IV-Kollektiv	59
7.Zusammenfassung	63
8.Literaturverzeichnis	65

1. Einleitung und aktueller Wissensstand

Schwindel ist eines der häufigsten Symptome in vielen verschiedenen Fachrichtungen der Medizin und vor allem auch in der neurootologischen Praxis. Die Ursachen für Schwindel sind vielfältig und können sowohl organischer als auch psychogener Natur sein. In einer Analyse, die die Ergebnisse von 12 verschiedenen Studien zum Thema Schwindel zusammenfasst, kommen Kroenke et al. (2000) zu dem Resultat, dass eine periphere Vestibularisstörung mit 44 % der Fälle die häufigste Ursache für Schwindel darstellt.

Die Bezeichnung **peripher** sagt dabei aus, dass entweder eine Schädigung des Labyrinths oder des Nervus vestibularis vorliegt. Zu den häufigsten Beschwerden mit labyrinthärer Ursache zählen unter anderem der benigne periphere paroxysmale Lagerungsschwindel, der Morbus Menière und die perilymphatische Fistel. Zu den Erkrankungen des Nervus vestibularis rechnet man die Neuritis vestibularis und die Vestibularisparoxysmie.

Als Ursache der einzelnen Erkrankungen kommen unterschiedliche Mechanismen zum Tragen.

So wird der benigne periphere paroxysmale Lagerungsschwindel meist durch eine Canalolithiasis des posterioren Bogengangs ausgelöst. Seine Therapie besteht in einem Lagerungstraining, dem so genannten Befreiungsmanöver.

Der Morbus Menière geht mit einem endolymphatischen Hydrops auf Grund einer ungenügenden Resorption der Endolymph einher, dessen genaue Ursache bis heute nicht genau geklärt ist.

Der Auslöser für eine perilymphatische Fistel ist in der Mehrzahl der Fälle ein Barotrauma. Die Therapie besteht in einem operativen Eingriff.

Als Auslöser für eine Entzündung des Nervus vestibularis kommen sowohl eine Ischämie als auch eine Virusinfektion z.B. mit Herpes simplex Viren in Frage. Die Therapie besteht in der Gabe von Antivertiginosa und Physiotherapie.

Die Ursache einer Vestibularisparoxysmie stellt ein Gefäß-Nerv-Kontakt mit empathischer Erregungsübertragung dar. Die Behandlung erfolgt mit der Gabe von Carbamazepin.

Neuere Untersuchungen hinsichtlich der Therapie der peripheren Vestibularisstörungen beschäftigen sich mit dem Einsatz von Calcium-Antagonisten. So konnten Pianese et al. (2002) die Wirksamkeit von zwei verschiedenen Calcium-Antagonisten in einer Studie nachweisen. Deren Wirkmechanismus ist noch nicht vollständig aufgeklärt, man

vermutet jedoch eine hemmende vestibuläre Wirkung, die über die Calcium-Kanäle der vestibulären Haarzellen zustande kommt.

Das Ziel der hier vorliegenden Dissertation liegt darin, den Zusammenhang der peripheren Vestibularisstörung mit den verschiedenen äquilibrimetrischen Befunden und den vom Patienten geschilderten neurootologischen Symptomen aufzuzeigen und soweit möglich pathologisch-diagnostisch zu interpretieren.

2. Material und Methoden

2.1. Das Patientenkollektiv

Das zu untersuchende Kollektiv besteht aus 209 Patienten, die zum Zeitpunkt der Untersuchung alle an einer einseitigen peripheren Vestibularisstörung litten. Das Kollektiv wurde aus den Krankenakten der Abteilung für Neurootologie der HNO-Universitätsklinik Würzburg der Jahre 1996 bis Januar 2003 zusammengestellt. Entscheidend für die Aufnahme in das zu untersuchende Kollektiv waren die Ergebnisse der kalorischen Nystagmusprüfung sowie die Diagnose periphere Vestibularisstörung.

Bei allen Patienten wurde eine ausführliche neurootologische Anamnese mittels des neurootologischen Anamnesebogens NODEC III nach Claussen erhoben. Weiterhin wurde bei allen Patienten zur Untersuchung der vestibulo-okulären und retino-okulären Funktionen eine polygraphische Elektronystagmographie durchgeführt und mittels der Cranio-Corpo-Graphie die vestibulo-spinalen Funktionen überprüft. Daneben wurde bei einem Großteil der Patienten außerdem eine Tonschwellenaudiometrie (Luft- und Knochenleitung) durchgeführt.

2.2. Der neurootologische Anamnesebogen NODEC III

(Neuro-Otologische Daten-Erfassung nach Claussen)

Zu Beginn der Anamnese werden zunächst folgende Angaben anhand des vorgedruckten Anamnesebogens festgestellt: Name, Wohnung, Beruf, Geburtsdatum und Untersuchungsdatum des Patienten.

Anschließend folgen gezielte Fragen nach dem eigentlichen Schwindelkomplex. Dabei wird qualitativ zwischen Schwankschwindel, Liftschwindel, Drehgefühl nach rechts oder links, Fallneigung nach rechts oder links oder beidseits, Schwarzwerden-vor-den-Augen und Unsicherheit unterschieden.

In Punkt 2 des Anamnesebogens werden die begleitenden vegetativen Symptome, wie Schweißausbrüche, Übelkeit, Würgen, Erbrechen und Kollaps erfasst.

Daran anschließend werden die Mechanismen der Schwindelauslösung, wie z.B. Kinetosen durch Schiff, Flugzeug, Bahn, Auto und sonstige Mechanismen, Kopfdrehen, Bücken, Aufstehen und Blickwendung festgehalten.

Hinsichtlich der Zeitverhältnisse im Zusammenhang mit dem Schwindelleiden muss zwischen der Dauer des Leidens an sich und der Dauer des einzelnen Schwindelanfalls unterschieden werden (Punkt 4 und 5 der Anamnese). In Anbetracht der oft wenig genauen Zeitempfindungen der Patienten verwenden wir ein geometrisch abgestuftes Schema von Sekunden, Minuten, Stunden, Tagen, Wochen, Jahren usw.

Der Anamnesebogen beschäftigt sich nun in den Punkten 6 bis 11 mit Störungen im Bereich der übrigen Kopfsinne und -nerven.

Eine kurze olfaktorische Anamnese mit der Frage nach Geruchsstörungen, wie z.B. Anosmie oder Parosmie macht hierbei den Anfang. Anschließend folgen in Punkt 7 Fragen nach subjektiven Sehstörungen. Hierbei wird zwischen reiner Sehunschärfe und Doppelbildern bzw. ruckförmigen Bewegungseindrücken unterschieden sowie nach einer möglichen Erblindung eines oder beider Augen gefragt. In Punkt 8 folgt eine orientierende audiologische Anamnese mit Angaben zu Tinnitus, subjektiver Hörverminderung, Taubheit und etwaigen vorangegangenen Operation am Gehörorgan. Den Hörstörungen kommt in diesem Zusammenhang oft eine wichtige seitenlokalisatorische Bedeutung bei peripheren Ausfällen zu. Es folgen Fragen nach möglichen Störungen der Geschmacksempfindung (Punkt 9), sowie nach Funktionsstörungen des Nervus trigeminus und des Nervus facialis (Punkt 10 + 11).

Die nun folgenden Punkte 12 – 16 befassen sich mit den anamnestisch relevanten Grundleiden des Patienten.

An erster Stelle steht dabei die Frage nach Kopf-Hals-Traumata, mit Angabe der tätigkeitsbezogenen Unfallart im Sinne eines Verkehrs-, Arbeits-, Sport- oder Hausunfalls, sowie des Schweregrads der Verletzung und des Unfalldatums.

Nach Abklärung neurologischer Leiden in Punkt 13 folgt anschließend ein Fragenkomplex nach Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Im Einzelnen wird dabei nach Hypertonus, Hypotonus, Arteriosklerose, Herzinsuffizienz und Zustand nach Herzinfarkt gefragt.

Im Zusammenhang mit Stoffwechselerkrankungen wird anschließend nach Diabetes mellitus und Nierenleiden gefragt.

Punkt 17 „Genussmittel und Pharmaka“ zählt eine Reihe ausgewählter, anamnestisch interessanter Wirkstoffe und Medikamente auf. Besonderes Augenmerk verdient die

Einnahme von aminoglycosidischen Antibiotika, die ototoxisch wirken, sowie von Barbituraten und Sedativa, da diese zu falschen Nystagmusbildern führen können.

Um auch den Verlauf der Erkrankung beurteilen zu können gibt der Patient in Punkt 18 „Untersuchung, Beschwerden“ abschließend noch Auskunft darüber, ob sein Zustand unverändert ist; sich leicht oder deutlich gebessert bzw. verschlechtert hat.

2.3. Die polygraphische Elektronystagmographie (ENG)

Die elektrophysiologische Grundlage der Elektronystagmographie ist die Dipoleigenschaft des Auges. Zwischen der elektropositiven Kornea und der elektronegativen Retina besteht ein Potentialgefälle von ca. 1mV. Jede Augenbewegung führt zu Spannungsänderungen, die mittels geeigneter Ableitung durch Hautelektroden aufgezeichnet werden können. Die Spannungsänderung ist dabei proportional zu Amplitude und Frequenz des Nystagmus.

Das einzelne Nystagmussignal setzt sich aus einer langsamen Augenablenkbewegung und der schnellen Augenrückstellbewegung zusammen. Im Einzelnen unterscheidet man am dreiecksförmigen Nystagmussignal folgende Parameter (nach Prof. Dr. Claussen):

1. die schnelle Nystagmusphase, die definitionsgemäß die Richtung des Nystagmus festlegt
2. die langsame Nystagmusphase
3. die Geschwindigkeit und Dauer der schnellen Nystagmusphase
4. die Geschwindigkeit und Dauer der langsamen Nystagmusphase
5. die Nystagmusamplitude in Mikrovolt
6. die Gesamtdauer des Nystagmusschlags
7. die Abweichung der Augenachse während des Nystagmusschlags aus der Augenmittellage

Bei der klinischen Auswertung spielt die Bestimmung der Nystagmusschlagrate pro Zeiteinheit die wichtigste Rolle.

Zur Registrierung der horizontalen Augenbewegungen werden die Silberchloridelektroden in den lateralen Augenwinkeln und auf der Nasenwurzel

platziert, für die Aufzeichnung der vertikalen Augenbewegungen mittig oberhalb und unterhalb der Orbita. Vor Aufbringen der Elektroden sollte die Haut zur Minderung des Hautwiderstands entfettet und gesäubert werden. Zur Verbesserung der Leitfähigkeit muss außerdem ein Elektrodengel verwendet werden.

Vor jeder Aufzeichnung einer ENG-Kurve ist eine elektrische und biologische Eichung durchzuführen.

Das polygraphische ENG-Schema nach Claussen verwendet fünf Spuren mit folgender Signalbewegung:

Spur 1 = horizontale Summenbewegung beider Augen

Spur 2 = horizontale monookuläre Bewegung des rechten Auges

Spur 3 = horizontale monookuläre Bewegung des linken Auges

Spur 4 = vertikale monookuläre Bewegung des rechten Auges

Spur 5 = vertikale monookuläre Bewegung des linken Auges

Dabei sind die Elektrodenpaare so angeordnet, dass Zeigerausschläge nach oben Nystagmusschlägen nach rechts oder nach oben und Zeigerausschläge nach unten Nystagmusschlägen nach links oder nach unten entsprechen.

Bei der Auswertung der ENG-Kurven können drei Grundmuster des Nystagmusschlags unterschieden werden:

1. Der Nystagmusschlag an sich
2. Square waves, Augenbewegungssignale, bei denen die langsame Augenablenkbewegung fehlt
3. Undulationen, Augenbewegungssignale, bei denen die schnelle Nystagmusphase fehlt

Daneben gibt es noch weitere Variationen.

Als weitere Elemente können sich in der Kurve Sakkaden, eine Augenparese, langsame Blickfolgebewegungen (smooth pursuits) und die Bewegungsruhe des Auges abzeichnen.

2.3.1. Die Blickpendelfolge

Blickfolgebewegungen sind Teil einer intakten Blickmotorik. Bei der Blickpendelfolge wird der Patient aufgefordert, einem Leuchtpunkt, der an einem galgenförmigen Pendel in 1m Entfernung zum Patienten mit einer Frequenz von 0,3 Hz und einer Amplitude von optimal 40 Grad schwingt, mit beiden Augen zu folgen. Die sinusförmigen Schwingungen des Pendels werden dabei simultan mit den Augenbewegungen des Patienten elektronystagmographisch aufgezeichnet.

Neben seiner Funktion als biologische Eichung des Elektronystagmogramms und der Kontrolle der gesamten technischen Versuchsanordnung dient die Blickpendelfolge auch als einfacher, orientierender optokinetischer Versuch. Gesunde Patienten können dem Pendel in der Regel mühelos folgen. Bei Patienten mit diabetischen oder hypertensiven Retinopathien und damit einhergehenden Netzhautblutungen sowie bei Patienten mit Netzhautablösungen oder Retinadegeneration ist das corneo-retinale Bestandpotential herabgesetzt, was mit einer Abflachung der Blickfolgekurve am betroffenen Auge einhergeht. Auch zentrale oder periphere Lähmungen der Augenmuskeln lassen sich qualitativ und quantitativ, ebenso wie das individuelle Führungs- bzw. Folgeauge mittels der Blickpendelfolge erfassen.

2.3.2. Der Spontannystagmus

Als Spontannystagmus bezeichnet man einen Nystagmus, der weder durch eine vorherige experimentelle Reizung noch durch eine spezielle Kopfhaltung oder besondere Blickwendungen ausgelöst wird, sondern einfach spontan vorhanden ist. Er stellt quasi die basale Aktivität der nystagmusgenerierenden Strukturen im Bereich des Hirnstamms dar. Ein Spontannystagmus ist nicht zwangsweise pathologisch, sondern tritt auch bei gesunden Probanden in ca. 50 % aller Fälle auf (Claussen 1992)

Der Spontannystagmus variiert allerdings entsprechend der Kopfhaltung und der Lage des Kopfes im Raum, so ist z.B. die Nystagmusfrequenz im Liegen wesentlich intensiver als im Sitzen. Des weiteren wird er z.B. durch das Öffnen der Augen, bei Belichtung oder bei Fixieren des Blickes gehemmt, hingegen beim Schließen der Augen und im Dunkeln angeregt.

Bei Erstellung des ENGs wird der Spontannystagmus bei geschlossenen Augen sowohl vor Beginn der Kalorisation in Kalorisationsposition, also mit 30 Grad angehobenem Oberkörper, als auch bei der Drehstuhlprüfung im Sitzen mit 30 Grad anteflektiertem Kopf aufgezeichnet. Bei der eine Minute dauernden Messung wird das zweite 30-Sekunden-Intervall zur Bestimmung der zentralen Nystagmusfrequenz herangezogen.

2.3.3. Die kalorische Vestibularisprüfung

Die 1906 von Barany eingeführte Methode der kalorischen Reizung der Bogengänge dient der seitengetrenten Funktionsprüfung des Vestibularorgans.

Vor jeder Untersuchung muß ein Trommelfellbefund erhoben werden. Bei Trommelfeldefekten oder Otitis media wird auf eine Spülung mit Wasser verzichtet und monothermal mit 5l O₂/Minute von 21° Celsius oder bithermal mit 6l Preßluft von 28 ° bzw. 44 ° Celsius für jeweils 30 Sekunden kalorisch gereizt.

Zur Durchführung der Untersuchung wird der Patient zunächst in Rückenlage auf der senkrechten Untersuchungsliege fixiert. Die Liege wird nun soweit nach hinten gekippt bis sich der Körper und damit auch der Kopf des Patienten in einer Position von 30 Grad gegenüber der Horizontalen befinden. Der laterale Bogengang befindet sich nun in Vertikalstellung. Anschließend wird in beide Ohren ein Silikonschlauch zur Spülung mit warmen und kaltem Wasser eingelegt und an beiden Ohren ein Plastiksäckchen zum Auffangen der ablaufenden Spülflüssigkeit fixiert.

Die kalorische Prüfung besteht aus 4 Einzeltests, nämlich der Warmspülung mit 44°Celsius und der Kaltspülung mit 30°Celsius sowohl des rechten als auch des linken Ohrs. Dabei wird jeweils ein Ohr über einen Zeitraum von ca. 30 Sekunden mit 20 ml warmen bzw. kaltem Wasser gereizt und gleichzeitig die polygraphische ENG-Kurve mindestens 3 Minuten lang aufgezeichnet.

Zwischen den einzelnen Tests sollte jeweils einige Minuten gewartet werden, um etwaige Reaktionsüberlagerungen zu vermeiden.

Zur Auswertung der ENG-Kurven wird zunächst der Kumulationsbereich der Nystagmusschläge des jeweils untersuchten Ohrs aufgesucht. Durch Summation der Nystagmusschläge der 3 benachbarten 10-Sekunden-Intervalle mit Schlagratenmaxima wird die zentrale Nystagmusfrequenz bestimmt. Sie hat sich als quantitativer Parameter zur Beurteilung der Gleichgewichtsreaktion bewährt.

Nach Auswertung aller 4 Kalorisationstests werden die ermittelten Werte in das Schmetterlingskaliogramm (nach Claussen) eingetragen (siehe Abb.1)

Neben der zentralen Nystagmusfrequenz wird mittels der ENG-Kurven auch die Kumulationslatenz ermittelt. Diese bezeichnet die Zeitspanne von Beginn der kalorischen Reizung bis zur Mitte des zentralen 30-Sekunden-Intervalls. Die Kumulationslatenz wird ebenfalls auf dem Befundbogen vermerkt.

Das Schmetterlingskaliogramm ist insgesamt in vier Quadranten aufgeteilt, wobei die Reaktionen des rechten Ohrs auf der linken Seite und die des linken Ohrs auf der rechten Seite eingetragen werden. Die obere Hälfte nimmt die beiden Reaktionen mit Rechtsnystagmus auf, also rechts warm und links kalt, und die untere Hälfte die beiden Reaktionen mit Linksnystagmus, also rechts kalt und links warm.

Die Reaktionskennlinien werden dabei synoptisch den zugeordneten farbig markierten Normbereichen gegenübergestellt. Abweichungen in Richtung der Ordinate stellen eine Enthemmung dar, Abweichungen in Richtung der Abszisse eine Hemmung.

Kalorische Reaktion	Nystagmusschläge/30 sec
Rechts 44°C Warmspülung	20,9-55,7
Rechts 30°C Kaltspülung	25,6-64,0
Links 44°C Warmspülung	23,1-60,9
Links 30°C Kaltspülung	24,2-66,8

Tabelle 1 Normwerte der Nystagmusfrequenz bei unterschiedlichen kalorischen Stimuli, NODEC III [Claussen, 1983]

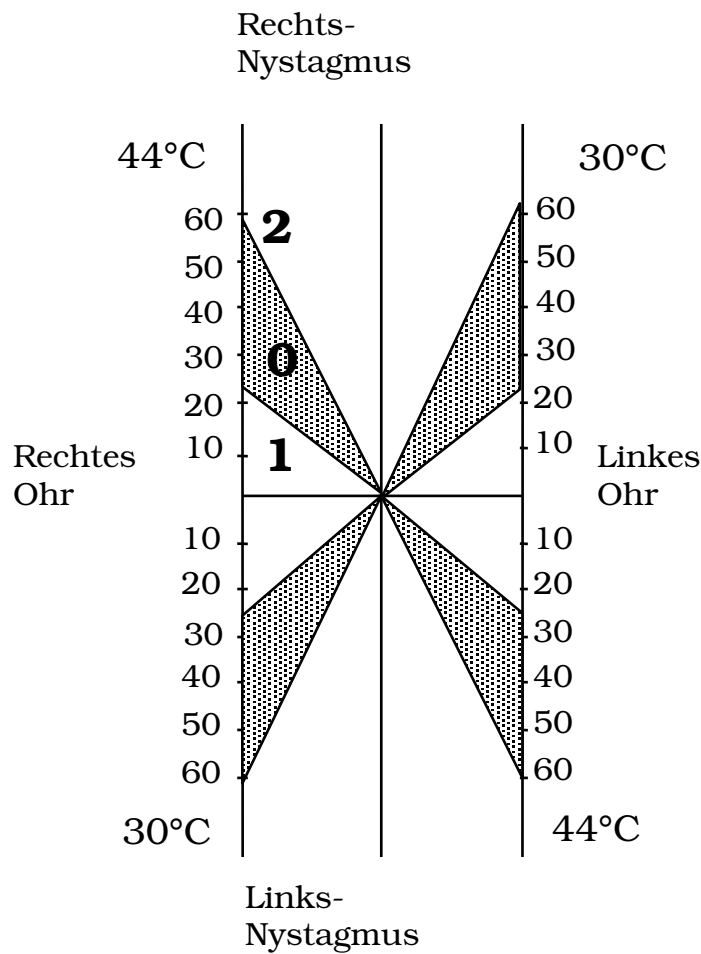


Abbildung 1 Schmetterlingskalorigramm nach CLAUSSEN mit 4 Normbereichen für die synoptische Darstellung der Reaktionskennlinien¹

Zur leichteren statistischen Auswertung läßt sich der Schmetterling trinär mit einer 0 für Normalbefund, 1 für Hemmung und 2 für Enthemmung kodieren. Ausgehend von der Warmspülung rechts, weiter über die Kaltspülung rechts, über die Warmspülung links und schließlich über die Kaltspülung links erhält man so einen vierstelligen trinären Zahlencode.

Kennzeichnend für eine periphere Störung sind im wesentlichen die folgenden trinären Codes: Die einseitige Reaktionshemmung der Warmreaktion mit spontanem Ausfallnystagmus zur Gegenseite (1000,0010), die einseitige Reaktionshemmung der Warm- und Kaltreaktion im Sinne einer peripheren Vestibularisstörung (0011,1100),

¹ Abbildung entnommen aus [CLAUSSEN; "Der Schwindelkranke Patient" S.43]

der kleine Schmetterling bei Ausfall beider vestibulärer Rezeptoren (1111,1110,1101,1011,0111) und der einseitige Kaltverlust, z.B. bei Morbus Menière (0100,0001).

Einer zentralen Störung entsprechen der große Schmetterling (2222,2220,2202,2022,0222), eine einseitige Enthemmung mit Normreaktion der Gegenseite, z.B. beim sogenannten PICA-Syndrom (2200,0022), eine einseitige Hemmung mit kontralateraler Enthemmung (1122,2211), ein sog. Nystagmushemmungsrichtungsüberwiegen (1001,0110) und das Nystagmusenthemmungsüberwiegen (2002,0220).

In vielen Fällen zeigen die Patienten zumindest phasenweise einen dissoziierten Nystagmus. Dieser äußert sich im ENG darin, dass einer regen Nystagmustätigkeit der monookulären Ableitung quasi eine Nystagmusparese in der binokulären Ableitung gegenübersteht. In diesem Fall bewegen sich die Augen entweder beide nasalwärts, also konvergent, oder temporalwärts, also divergent. Nach Prof. Dr. Claussen werden klinisch 9 verschiedene Nystagmuskoordinationstypen unterschieden:

1. Allgemeine Nystagmuskoordinationstypen bei monookulär richtungsstabilem Nystagmus

Typ 1: Gleichgerichteter binokulärer Horizontalnystagmus

Typ 2: Konvergent dissoziierter binokulärer Horizontalnystagmus

Typ 3: Divergent dissoziierter binokulärer Horizontalnystagmus

Typ 4: Monokuläre Lähmung des Horizontalnystagmus

2. Nystagmuskoordinationstypen mit eingestreuten monokulären Nicht-Nystagmusbewegungen

Typ 5: Gemischter Horizontalnystagmus mit monokulären Undulationen

Typ 6: Gemischter Horizontalnystagmus mit Square Waves

3. Nystagmuskoordinationstypen mit eingemischten monokulären oder binokulären richtungswechselnden Nystagmuskustern

Typ 12: Konvergent richtungswechselnder Nystagmus

Typ 13: Divergent richtungswechselnder Nystagmus

Typ 23: Konvergent und divergent richtungswechselnder Nystagmus

Da auch die Nystagmusreaktionen von gesunden Patienten streckenweise defekte Signale aufweisen können muß dies bei der Auswertung des ENG's mit berücksichtigt werden. Als pathologisch gilt erst das Auftreten von konvergent dissoziierten Nystagmusreaktionen in mehr als 2 von 5 vestibulären Teiltests und das Auftreten von divergent dissoziierten Nystagmusreaktionen in mehr als 1 von 5 vestibulären Teiltests. Die oben beschriebenen Koordinationsstörungen weisen nach Prof. Dr. Claussen auf Veränderungen im mesencephalen Nystagmusgenerator hin.

2.3.4. Der rotatorische Intensitäts-Dämpfungstest (RIDT)

Beim RIDT werden im Gegensatz zur kalorischen Prüfung beide peripheren Vestibularorgane gleichzeitig gereizt. Dies erschwert die Lokalisation einer Störung insofern, als daß die entstehende Nystagmusreaktion von Informationseinflüssen beider Vestibularorgane beeinflusst wird. Da aber der Rezeptor in Drehrichtung mit einer höheren Frequenz von Aktionspotentialen reagiert, während der Rezeptor entgegen der Drehrichtung mit einer niedrigeren Frequenz von Aktionspotentialen reagiert kommt ersterer im Nystagmusreaktionsergebnis stärker zum Tragen. Somit ist doch eine gewisse Differenzierung möglich.

Der RIDT beinhaltet eine perrotatorische und eine postrotatorische Komponente und wird jeweils einmal in Rechtsdrehung und einmal in Linksdrehung durchgeführt.

Für die Untersuchung wird ein programmierbarer Drehstuhl verwendet auf dem der Patient mit 30 ° anteflektiertem Kopf positioniert wird, so daß sich die beiden lateralen Bogengänge in der Horizontalebene befinden. Während der Untersuchung wird der Raum abgedunkelt und der Patient aufgefordert die Augen zu schließen. Die Nystagmusreaktionen werden wie bei der kalorischen Nystagmusprüfung mittels ENG aufgezeichnet.

Zunächst folgt die Prüfung des Perrotatorius. Hierzu wird der Patient mittels eines supraliminalen Beschleunigungsreizes von $3^\circ/\text{sec}^2$ innerhalb von 30 sec auf eine Endgeschwindigkeit von $90^\circ/\text{sec}$ beschleunigt, die über einen Zeitraum von 3 min konstant beibehalten wird.

In dieser Zeit klingt die hervorgerufene Nystagmusreaktion wieder ab.

Anschließend folgt die Prüfung des Postrotatorius. Dazu wird der Drehstuhl innerhalb einer Drittel-Sekunde auf 0°/sec abgebremst, was einem supramaximalen Bremsimpuls von 270°/sec entspricht.

Analog zur kalorischen Vestibularisprüfung wird im 30-Sekunden-Kumulationsbereich die zentrale Nystagmusfrequenz des Perrotatorius ermittelt. Die ersten 30 Sekunden der ENG-Kurve des Postrotatorius werden in sechs 5sec-Intervalle eingeteilt, die jeweiligen postrotatorischen Schlagzahlen bestimmt und unter der Überschrift Schlagsumme schrittweise aufsummiert. Die Ergebnisse der per- und postrotatorischen Prüfung werden im L-Kennlinienschema nach Claussen synoptisch zusammengefaßt.

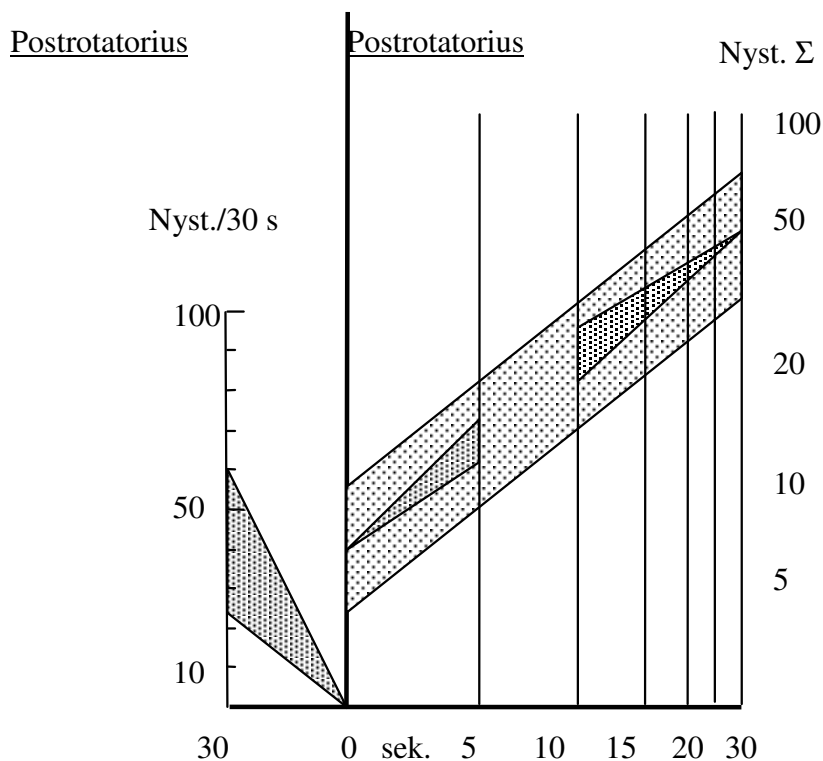


Abbildung 2 Klinisches L-Kennlinienschema des rotatorischen Intensitätsdämpfungstestes (RIDT). Die Normbereiche sind schraffiert gezeichnet.²

Zur statistischen Auswertung werden die Ergebnisse der perrotatorischen Nystagmusprüfung analog zur Codierung der kalorischen Nystagmusprüfung durch

² Abbildung entnommen aus [CLAUSSEN: „Der Schwindelkranke Patient“, S.49]

einen zweistelligen trinären Code verschlüsselt. Die Ziffer 0 steht für eine Nystagmusreaktion im Normbereich, die Ziffer 1 für eine gehemmte und die Ziffer 2 für eine enthemmte Nystagmusreaktion.

Vestibuläre Reaktion	Nystagmusschlagrate/30 sec
Perrotatorischer Rechtsnystagmus	26,4-64,6
Perrotatorischer Linksnystagmus	24,4-61,0

Tabelle 2 Normwerte der RIDT-Nystagmusschlagrate bei unterschiedlicher perrotatorischer Nystagmusschlagrichtung, NODEC III [Clausen, 1983]

Als zusätzlicher Test wird während der oben genannten 3-minütigen Drehphase die Untersuchung des optokinetischen Freifeld-Nystagmus (OKN) und des optokinetischen Nachnystagmus (OKAN) durchgeführt.

Während sich der Drehstuhl weiterhin mit einer konstanten Geschwindigkeit von 90°/sec dreht, wird nach Ablauf der ersten Minute der insgesamt 3-minütigen Drehphase die Raumbelichtung wieder angeschaltet und der Patient aufgefordert die Augen zu öffnen und ohne Fixation geradeaus zu blicken. Die nun folgenden 30 Sekunden der ENG-Aufzeichnung werden ausgewertet und die Werte des OKN in das Schema der Freifeld-Rotations-Optokinetik eingetragen.

Nach 1-minütiger Drehung mit offenen Augen wird der Patient nun aufgefordert die Augen wieder zu schließen und die Raumbelichtung wieder gelöscht. In den folgenden 30 Sekunden wird der OKAN registriert. Nach Auswertung des ENG werden die ermittelten Werte des OKAN ebenfalls in das Schema der Freifeld-Rotations-Optokinetik eingetragen.

2.3.5. Der vestibuläre Reaktionsstärkevergleich (VRRSV)

Im VRRSV werden die Reaktionsmuster der 44°-Warmspülung des rechten und linken Ohres der kalorischen Vestibularisprüfung mit den Reaktionsmustern des rechten Ohres bei Rechtsdrehung und des linken Ohres bei Linksdrehung während der perrotatorischen Drehstuhlprüfung des RIDT verglichen. Grundlage dieses Vergleichs ist die Tatsache, daß sowohl eine Warmkalorisation des rechten Ohres als auch eine perrotatorische Rechtsdrehung zu einer utriculuswärts gerichteten Cupulaauslenkung, damit zu einer Tonuserhöhung des betreffenden Bogengangrezeptors und damit wiederum zu einem rechtgerichteten Nystagmus führen. Bei der Warmkalorisation des linken Ohres sowie auch bei der perrotatorischen Linksdrehung resultiert dementsprechend ein nach links gerichteter Nystagmus. Dabei stellt die kalorische Vestibularisprüfung, bei der nur ein Bogengangrezeptor gereizt wird, im Vergleich zur perrotatorischen Vestibularisprüfung, bei der durch die Tonuserhöhung am Rezeptor in Drehrichtung und die Tonusminderung am kontralateralen Rezeptor eine höhere Tonusdifferenz erzeugt wird, den schwächeren Reiz dar.

Prinzipiell lassen sich drei verschiedene vestibuläre Reizreaktionsstärkevergleichsklassen unterscheiden:

1. Das Parallelverhalten. Dabei lösen die kalorischen und die perrotatorischen Reize gleich starke Nystagmusreaktionen bezogen auf den jeweiligen Normbereich aus
2. Das Recruitment. Dabei fällt die Reaktion auf den schwächeren kalorischen Reiz im Vergleich zum stärkeren rotatorischen Reiz unternormal aus.
3. Das Decruitment. Dabei fällt die Reaktion des stärkeren rotatorischen Reizes im Vergleich zum schwächeren kalorischen Reiz unternormal aus.

Innerhalb der 3 Klassen ergeben sich nach Prof. Dr. Claussen 9 mögliche VRRSV-Typen (siehe Abb.2)

2.4. Die Cranio-Corpo-Graphie (CCG)

Die Cranio-Corpo-Graphie nach Prof. Dr. Claussen ist ein photooptisches Aufzeichnungsverfahren zur objektiven und reproduzierbaren Dokumentation von Steh- und Tretversuchen.

Zur Durchführung der Cranio-Corpo-Graphie trägt der Patient einen Helm auf dem vorne und hinten zwei Glühlämpchen befestigt sind. Zwei weitere Glühlämpchen werden an den Schultern fixiert. Nun wird dem Patienten zur Ausschaltung der optischen Orientierung eine Augenbinde angelegt und der Raum anschließend abgedunkelt.

Die während der Untersuchung aufgrund der Kopf-Körper-Schwankungen entstehenden Leuchtschatten projizieren sich auf einen an der Zimmerdecke befestigten Spiegel auf den eine, auf Dauerbelichtung eingestellte Polaroidkamera gerichtet ist, welche die Leuchtschattenbewegungen fotografisch festhält. Am Ende der Untersuchung wird zur quantitativen Auswertung in einem zweiten Belichtungsvorgang ein kreisförmiges Polarkoordinatensystem in die Aufnahme eingeblendet.

Die CCG-Untersuchung unterteilt sich in das Tretversuch-CCG und das Stehversuch-CCG, welche beide im Folgenden beschrieben werden.

2.4.1. Das Tretversuch-CCG

Der CCG-Tretversuch nach Unterberg und Fukuda stellt einen sehr sensiblen Test der vestibulo-spinalen Gleichgewichtsfunktion dar. Dabei wird der Patient aufgefordert mit verbundenen Augen innerhalb einer Minute 80 - 100 mal auf der Stelle zu treten. Das entstandene CCG-Bild wird anschließend nach folgenden Parametern ausgewertet:

1. Die Längsabweichung des Patienten gegenüber der Ausgangsstellung
2. Der Abweichungswinkel zwischen Ausgang- und Endstellung, d.h. die anguläre Deviation
3. Die Rotation des Körpers um die eigene Achse, der Eigenspin, gemessen in Winkelgrad
4. Die Lateralschwankungsbreite

Längsabweichung	Lateralschwankungsbreite	Anguläre Deviation		Eigenspin	
72,8 ± 42,7 cm	11,0 ± 5,7 cm	Rechts	48,7°	Rechts	83,3°
		Links	54,1°	Links	82,3°
		2,7° ± 51,4°		0,5° ± 82,8	

Tabelle 3 Normbereiche des Tretversuch-CCGs gemäß der statistischen Auswertung der Datenbank NODEC IV

2.4.2. Das Stehversuch-CCG

Der von Romberg 1848 erstmals beschriebene Stehversuch dient der Feststellung grober Störungen der Gleichgewichtsregulation, z.B. der Kopf-Körper-Taumeligkeit bei zerebellären Erkrankungen.

Dem Patienten werden zunächst die Augen verbunden und der Raum abgedunkelt. Nun wird er aufgefordert für eine Minute mit um 90° nach vorne angehobenen Armen möglichst ruhig auf der Stelle zu stehen. Das entstandene CCG-Bild wird anschließend nach folgenden Kriterien ausgewertet:

1. Schwankungslänge in anterior-posteriorer Richtung
2. Schwankungsbreite in lateraler Richtung
3. Kopf-Körper-Verdrehung, dem sog. Torticollis-Winkel

Längsschwankung	Lateralschwankung
6,14 ± 4,39 cm = < 10,53 cm	4,40 ± 2,66 cm = < 6,66 cm
Nach G41-Untersuchung nach Claussen:	
max. 12 cm	max. 10 cm

Tabelle 4 Normbereiche des Stehversuch-CCGs nach NODEC IV

2.5. Die Störungsmuster im CCG

Bei typischen peripheren Vestibularisstörungen weicht der Patient mit kleinen Lateralschwankungen über den Normbereich hinaus zur Seite der Läsion hin ab. Patienten mit zentralen Vestibularisstörungen weisen dagegen eine vergrößerte Taumeligkeit mit verbreiterten Lateralschwankungen auf, während die restlichen Befunde des CCG-Tretversuchs meist im Normbereich liegen. Bei Patienten mit kombiniert zentraler und peripherer Vestibularisstörung bzw. mit streng einseitiger zentraler Vestibularisstörung beobachtet man im Tretversuch-CCG eine pathologisch vergrößerte anguläre Deviation und übernormal verbreiterte Lateralschwankungen. Ist dabei gleichzeitig das Stehversuch-CCG genauso vergrößert, wie das Tretversuch-CCG handelt es sich meist um eine rein zentrale Störung, liegt das Stehversuch-CCG jedoch im Normbereich müssen zusätzliche Tests abklären ob eine periphere Komponente besteht oder nicht.

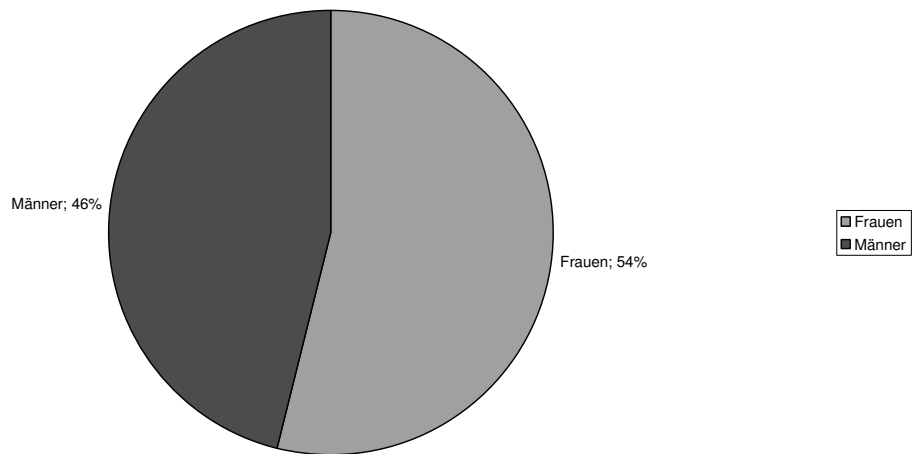
2.5. Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte mittels eines IBM-kompatiblen PCs, dem Textverarbeitungsprogramm Microsoft® Word 2000© und dem Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft® Excel XP©. Anzahl, Prozentanteile, arithmetische Mittel, Standardabweichungen, Maximum und Minimum wurden errechnet. Damit wurden anschließend verschiedene Patientenkollektive gebildet, statistisch miteinander verglichen und auf mögliche Zusammenhänge hin untersucht.

3.Statistische Ergebnisse

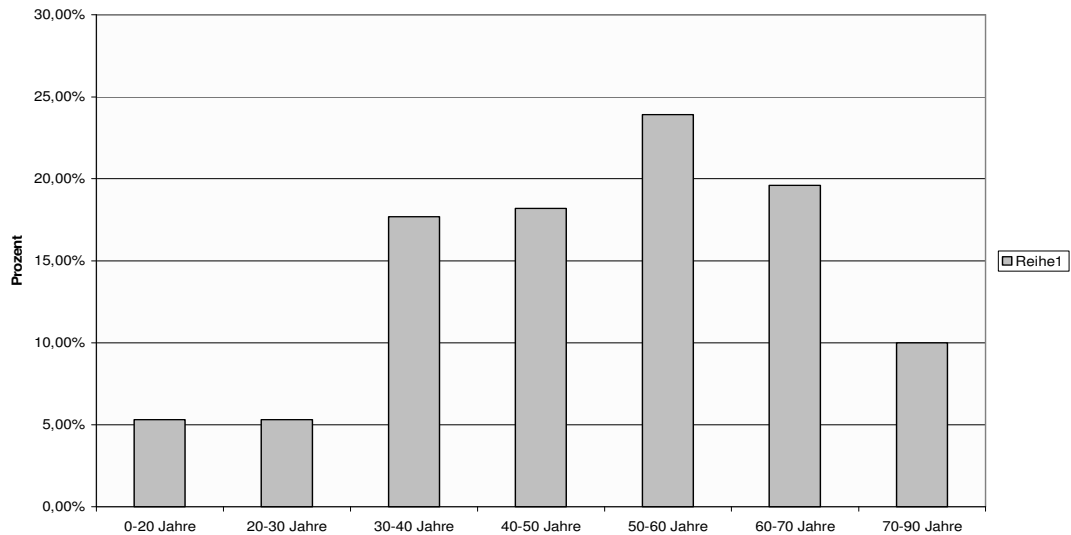
3.1. Das Gesamtkollektiv

Geschlechtsverteilung im Gesamtkollektiv (n=209)



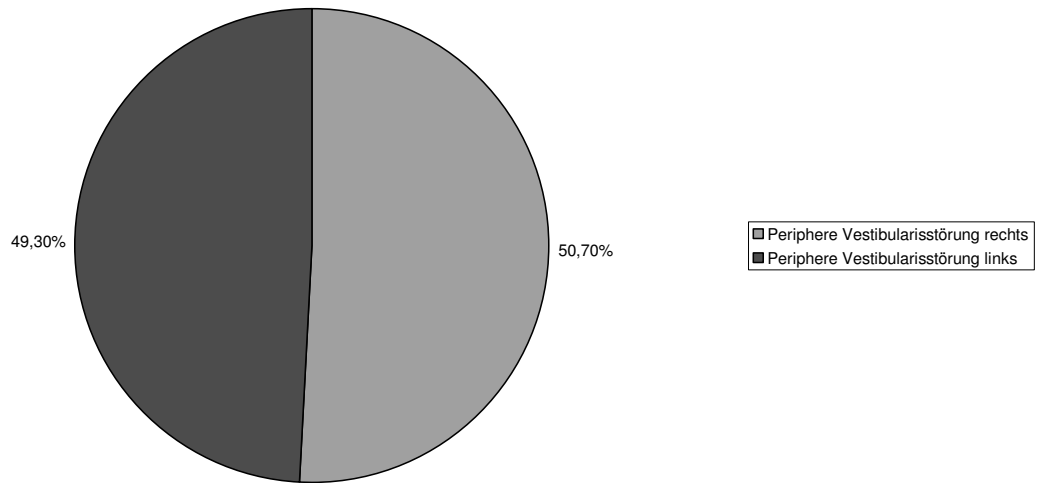
Diag.1 Das Gesamtkollektiv weist folgende Geschlechtsverteilung auf: 113 Frauen (54%) und 96 Männer (46%).

Altersverteilung im Gesamtkollektiv



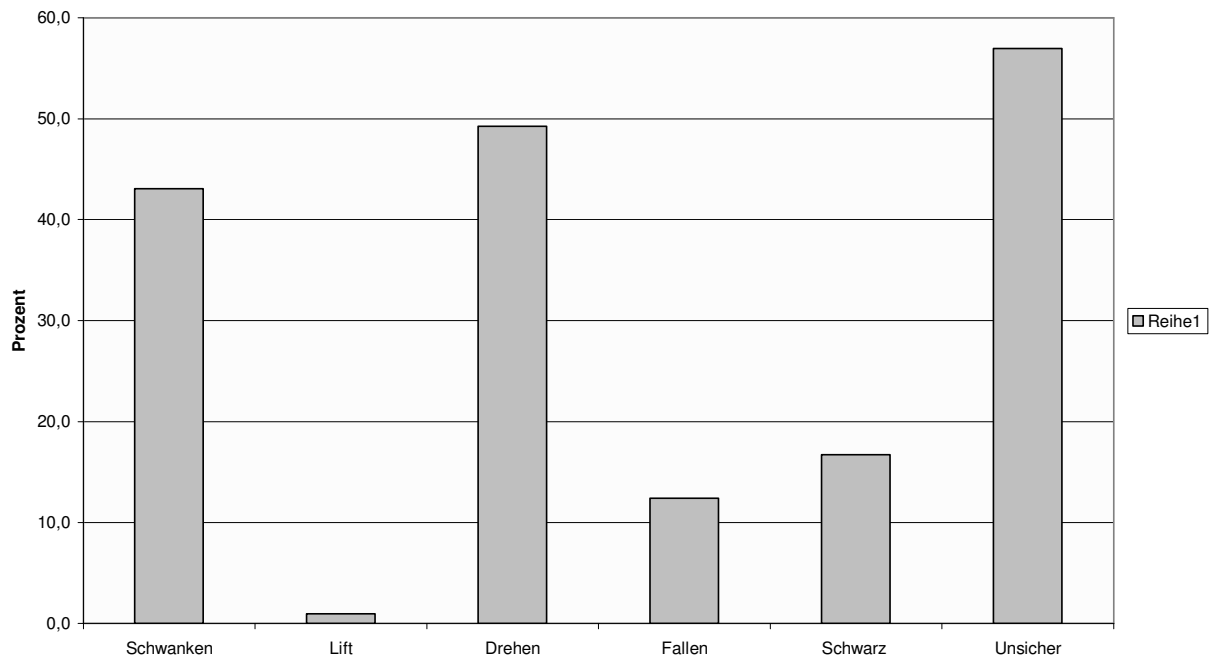
Diag.2 Wie das Diagramm der Altersverteilung zeigt besteht in der Dekade von 50-60 Jahren ein Maximum (n = 50), gefolgt von Patienten im Alter von 41-50 Jahren (n =38), 61-70 Jahren (n = 41) und 31-40 Jahren (n = 37). Der älteste Patient war zum Zeitpunkt der Untersuchung 83 Jahre, der Jüngste 6 Jahre.

Verteilung der Störungsseite im Gesamtkollektiv



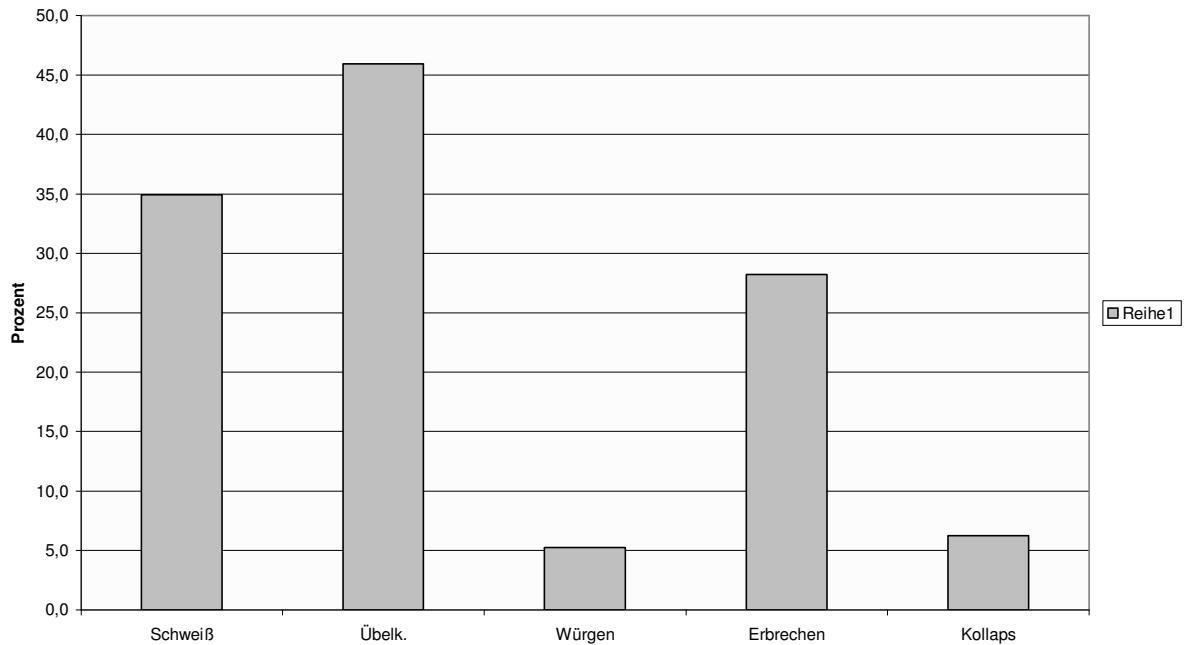
Diag.3 50,7 % (n = 106) des Gesamtkollektivs litt an einer rechten und 49,3% (n = 103) an einer linken peripheren Vestibularisstörung.

Schwindelsymptome im Gesamtkollektiv



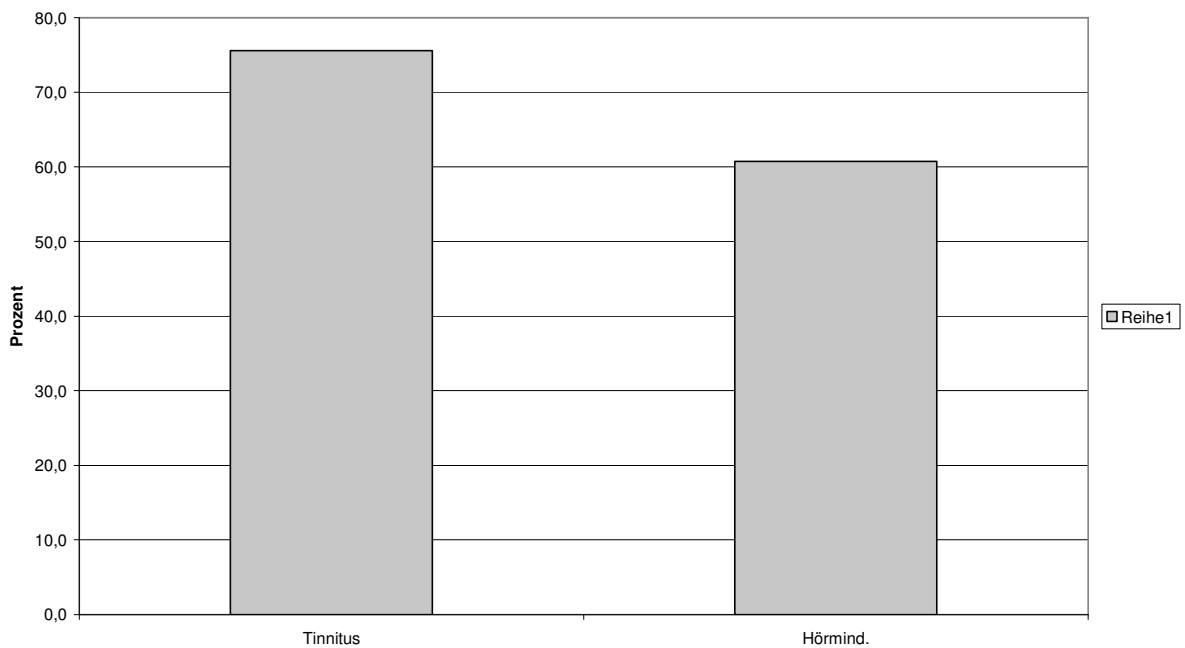
Diag.4 Insgesamt zeigten 80,4% (n = 168) des Gesamtkollektivs Vertigosymptome. Am häufigsten wurde über Unsicherheit (56,9%) geklagt, dann über Drehschwindel (49,3%) und über Schwanken (43,1%). Liftgefühl wurde nur von 2 Patienten angegeben.

Vegetative Symptome im Gesamtkollektiv



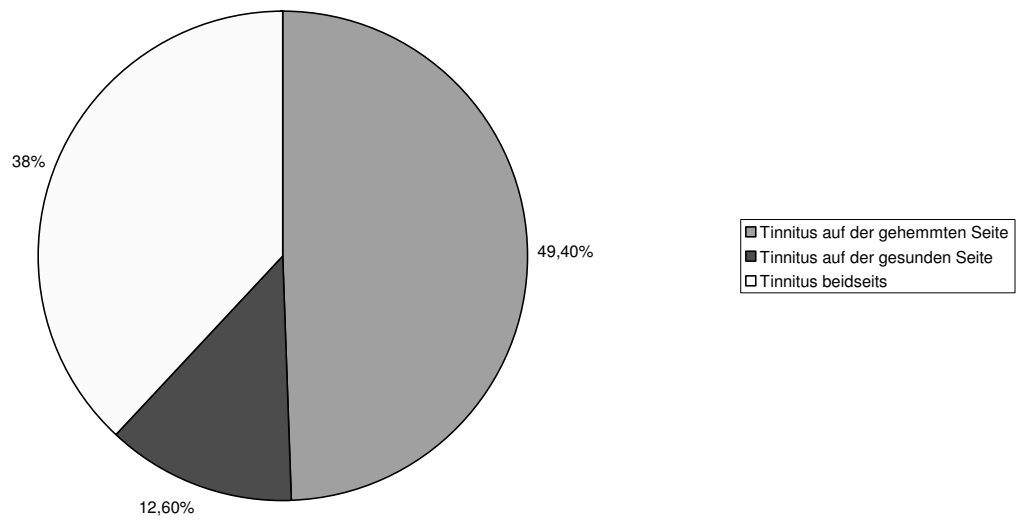
Diag.5. Insgesamt gaben 53,1% (n = 111) der Patienten vegetative Symptome in der Anamnese an. Am häufigsten wurde mit 45,9% (n =96) über Übelkeit geklagt, gefolgt von Schweißausbrüchen 34,9% (n = 73) und Erbrechen 28,2% (n = 59). Über Kollaps 6,2% und Würgen 5,3% wurde am wenigsten geklagt.

Tinnitus und Hörminderung im Gesamtkollektiv



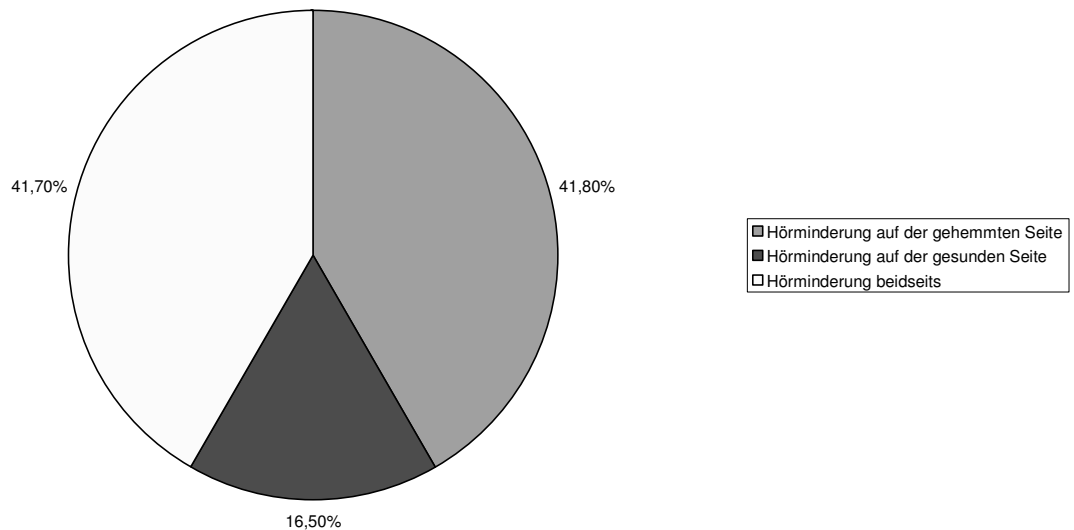
Diag.6 Insgesamt wiesen 75,6 % der Patienten des Gesamtkollektivs einen Tinnitus und rund 60% eine Hörminderung auf.

Tinnituslokalisation bei von Tinnitus betroffenen Patienten im Gesamtkollektiv



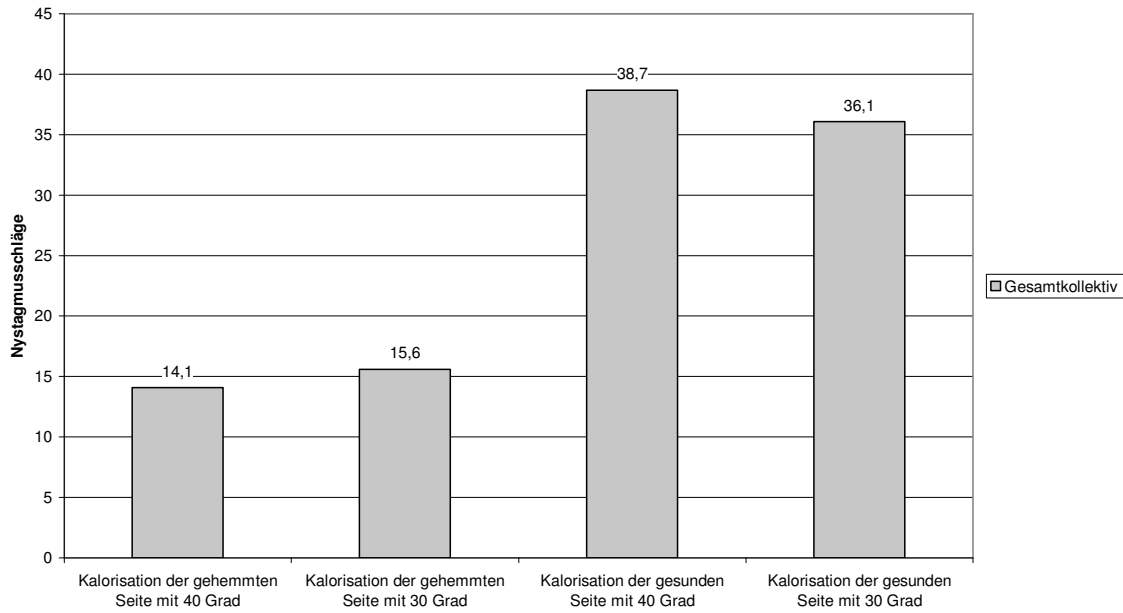
Diag.7 Bei über 87 % der Patienten mit Tinnitus war dieser entweder nur auf der gehemmten Seite oder beidseits lokalisiert. Nur bei rund 13% trat er auf der nicht gehemmten Seite auf.

Lokalisation der Hörminderung bei Patienten mit Hörminderung im Gesamtkollektiv



Diag.8 Bei über 83 % der Patienten mit einer Hörminderung war diese entweder auf der Seite der Störung oder beidseits vorhanden. Nur rund 16% wiesen eine reine Hörminderung der nicht gehemmten Seite auf.

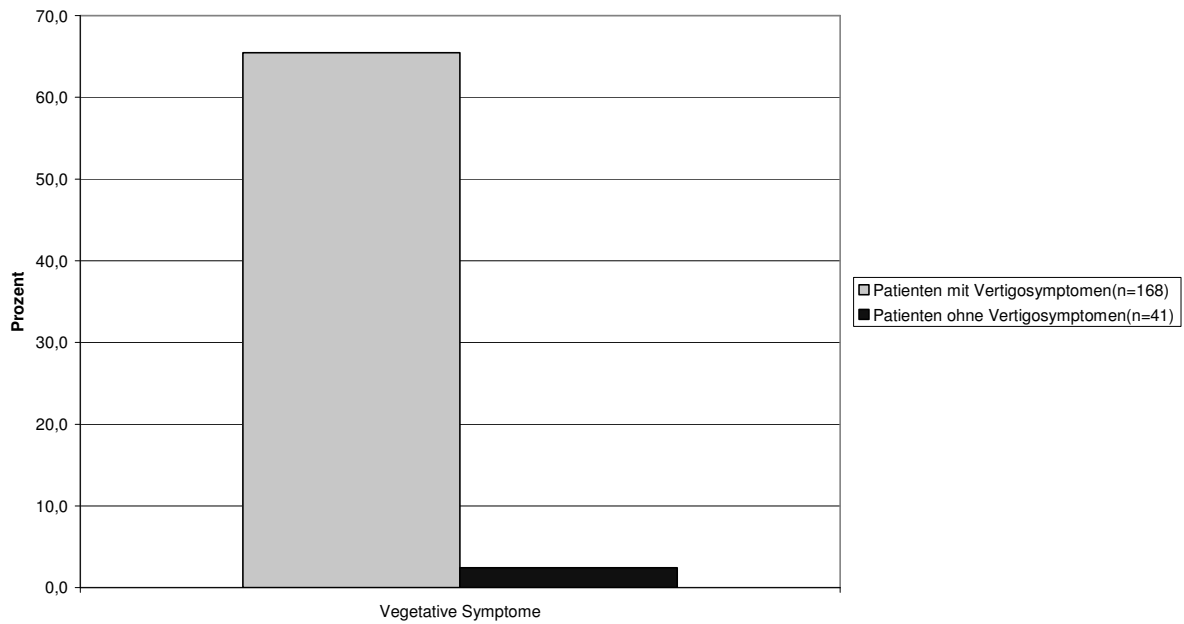
Reaktionsintensität auf kalorische Reize im Gesamtkollektiv



Diag.9 Dieses Diagramm lässt die gehemmte Reaktion des jeweils betroffenen Vestibularorgans auf kalorische Reize deutlich erkennen.

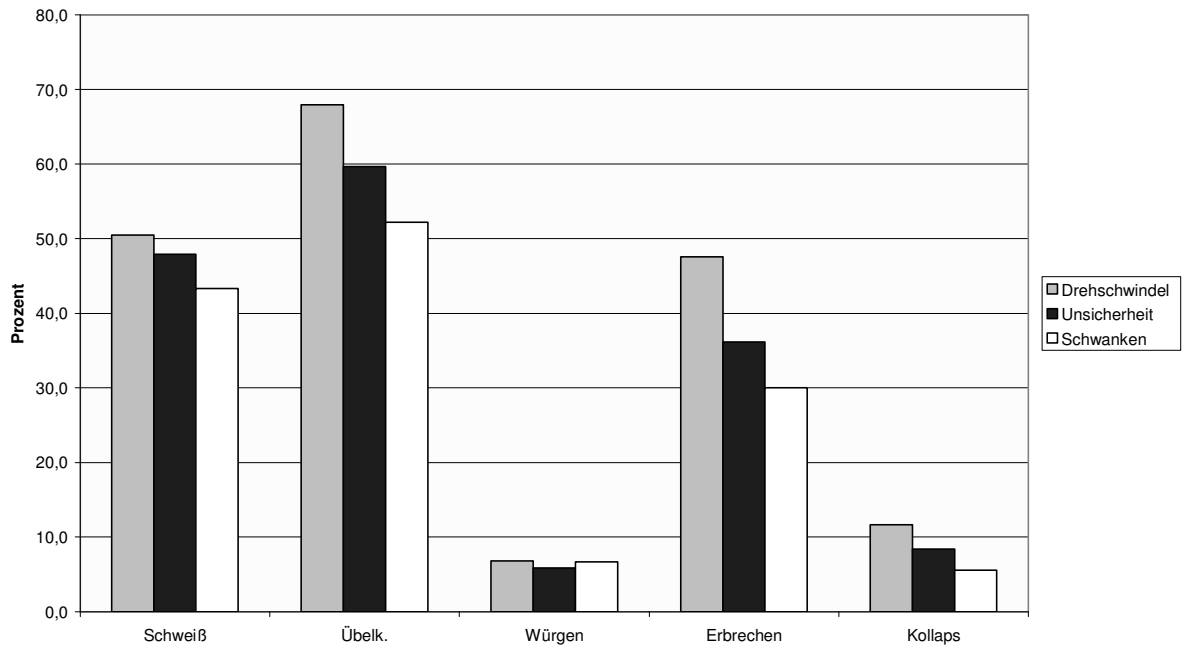
3.2. Kollektiv Vertigo

Vegetative Symptome bei Patienten mit Vertigosymptomen im Vergleich mit Patienten ohne Schwindel



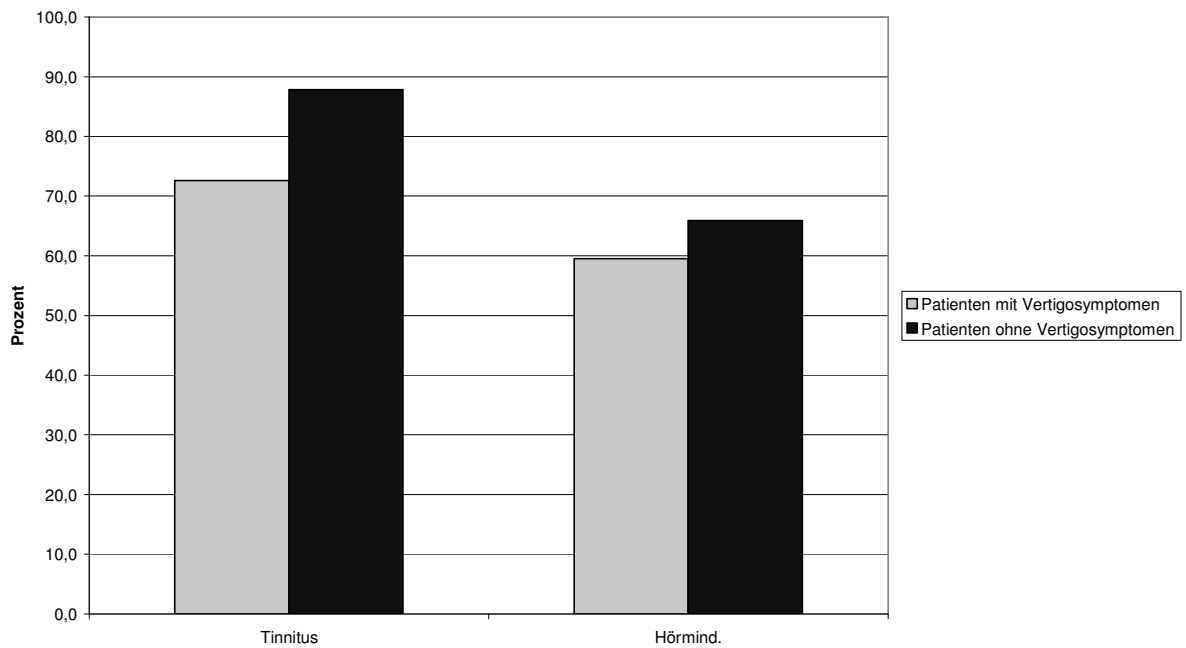
Diag.10 Dieses Diagramm verdeutlicht den engen Zusammenhang zwischen der Vertigosymptomatik und vegetativen Symptomen.

Vegetative Symptome in Abhängigkeit der häufigsten Schwindelsymptome



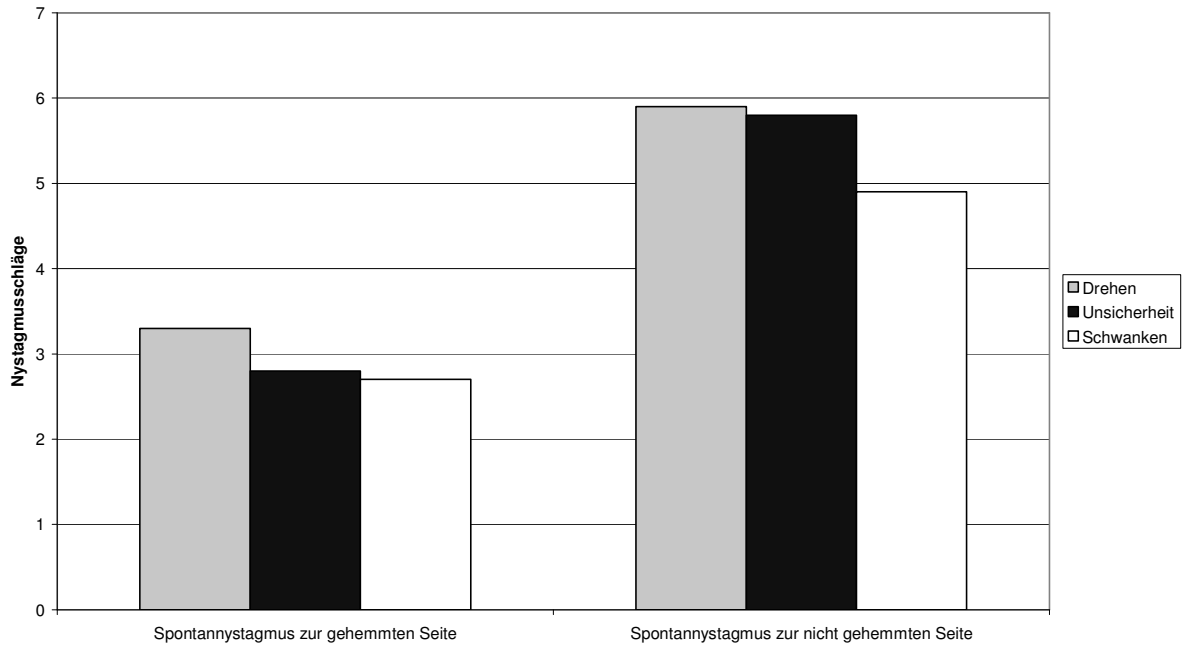
Diag.11 Während bei Personen mit dem Symptom Schwanken die Angaben über vegetative Symptome in etwa denen des Gesamtkollektivs entsprechen, leiden die Patienten die Drehschwindel und Unsicherheit als Symptome angaben öfter unter vegetativen Beschwerden.

Tinnitus und Hörminderung bei Patienten mit und ohne Vertigosymptomatik



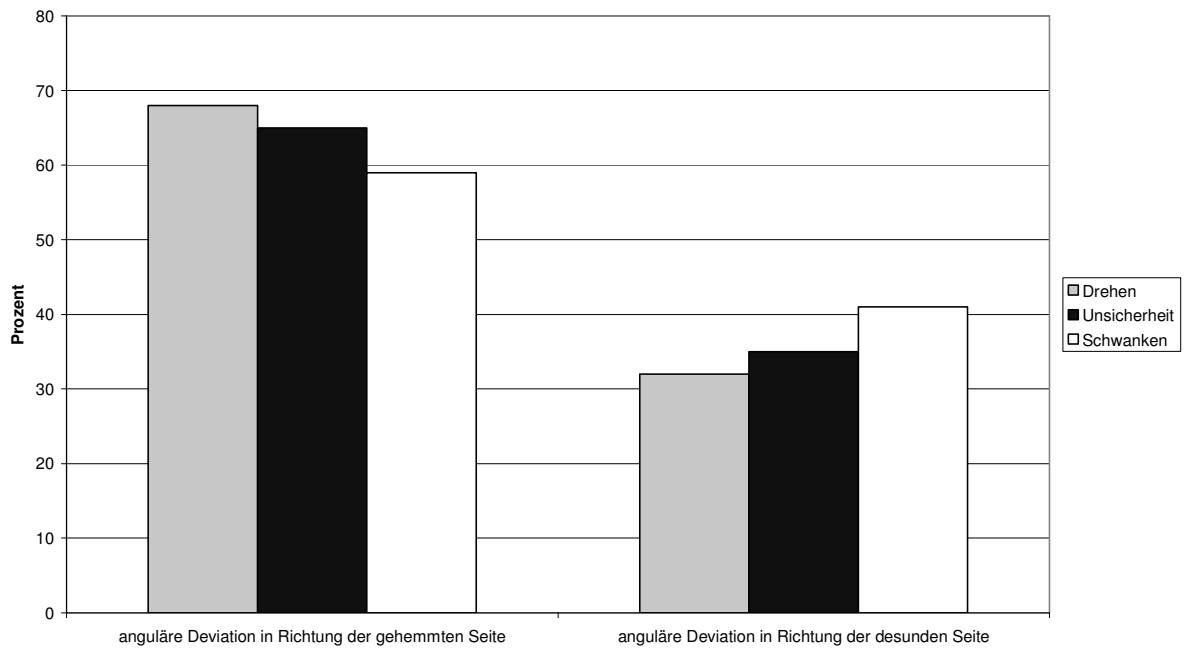
Diag.12. Dieses Diagramm zeigt, dass in der Gruppe der Personen ohne Schwindelsymptomatik rund 15% mehr Patienten einen Tinnitus aufwiesen als in der Vergleichsgruppe.

Verhalten des Spontannystagmus im Kollektiv Vertigo



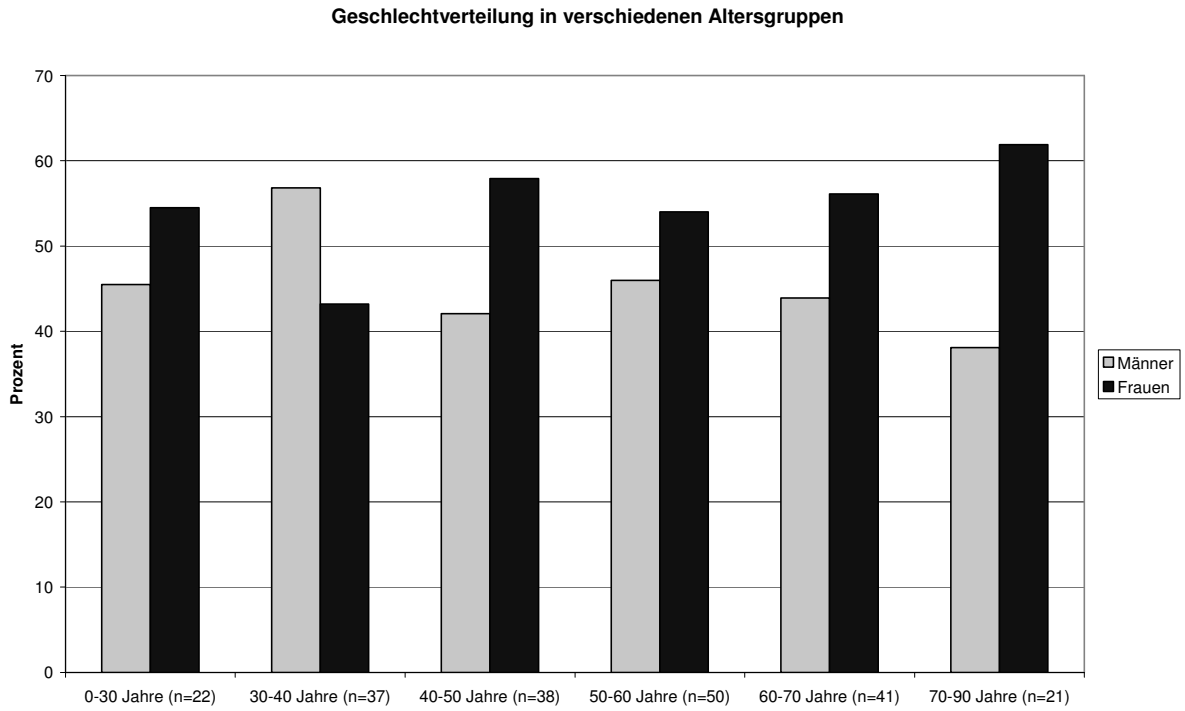
Diag.13 Bei Betrachtung des Spontannystagmus in den Gruppen der häufigsten Schwindelsymptome fällt auf, dass der Spontannystagmus in der Gruppe mit Drehschwindel am stärksten ausgeprägt war.

Richtung der angulären Deviation im Kollektiv Vertigo

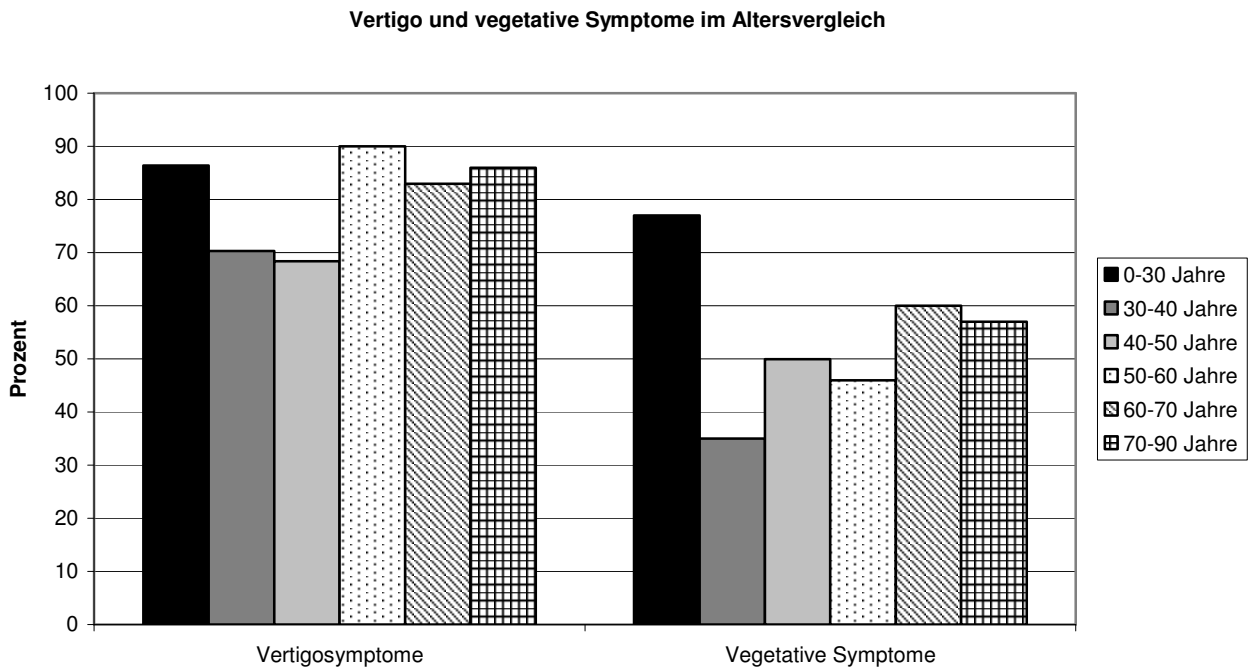


Diag.14 Dieses Diagramm zeigt, dass die Patienten der Gruppe Drehschwindel, im CCG häufiger in Richtung der gehemmten Seite abwichen als in den beiden anderen Gruppen.

3.3. Kollektiv Altersvergleich

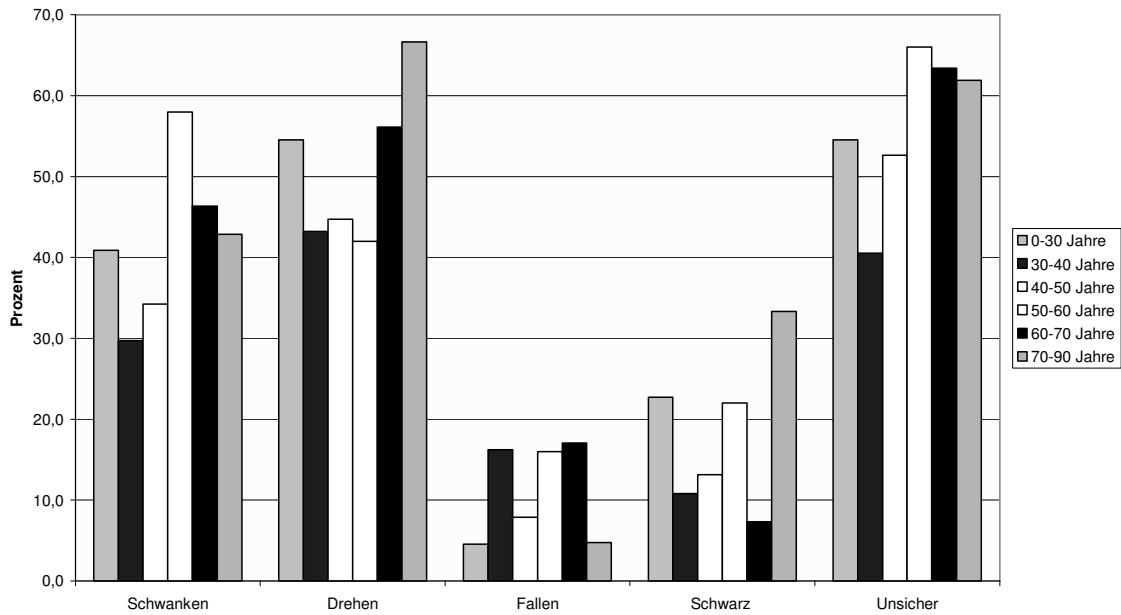


Diag. 15 Während die Geschlechtsverteilung in den meisten Altersgruppen denen des Gesamtkollektivs entspricht fällt bei der Altersgruppe der 31-40-Jährigen ein deutliches Überwiegen männlicher Patienten auf.



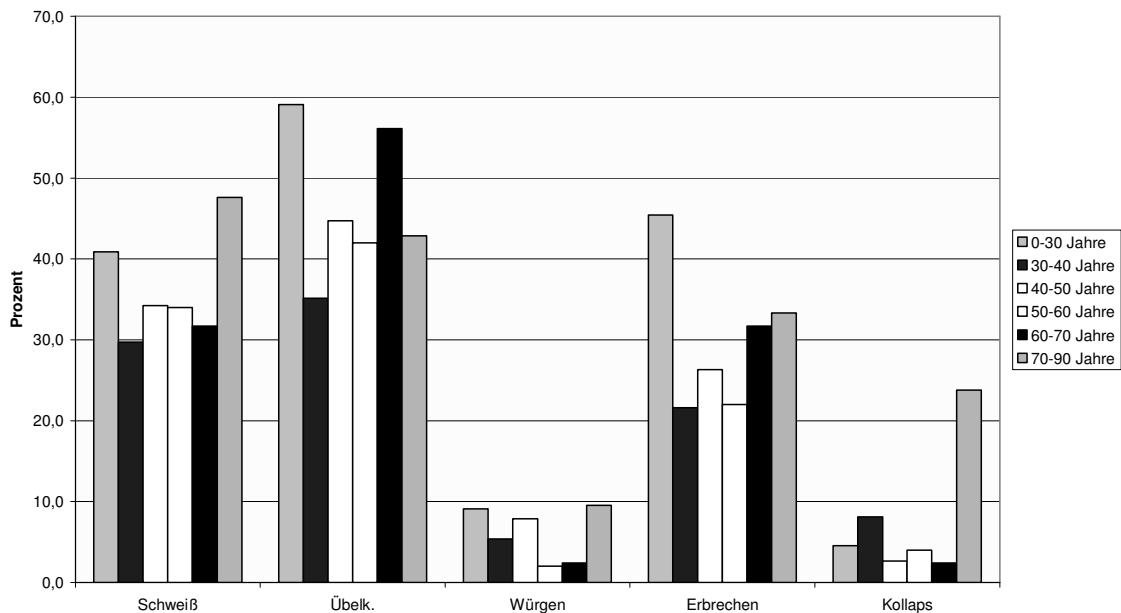
Diag.16 Dieses Diagramm verdeutlicht die leichte Zunahme, sowohl von Vertigosymptomen als auch von vegetativen Beschwerden.

Vertigosymptomatik im Altersvergleich



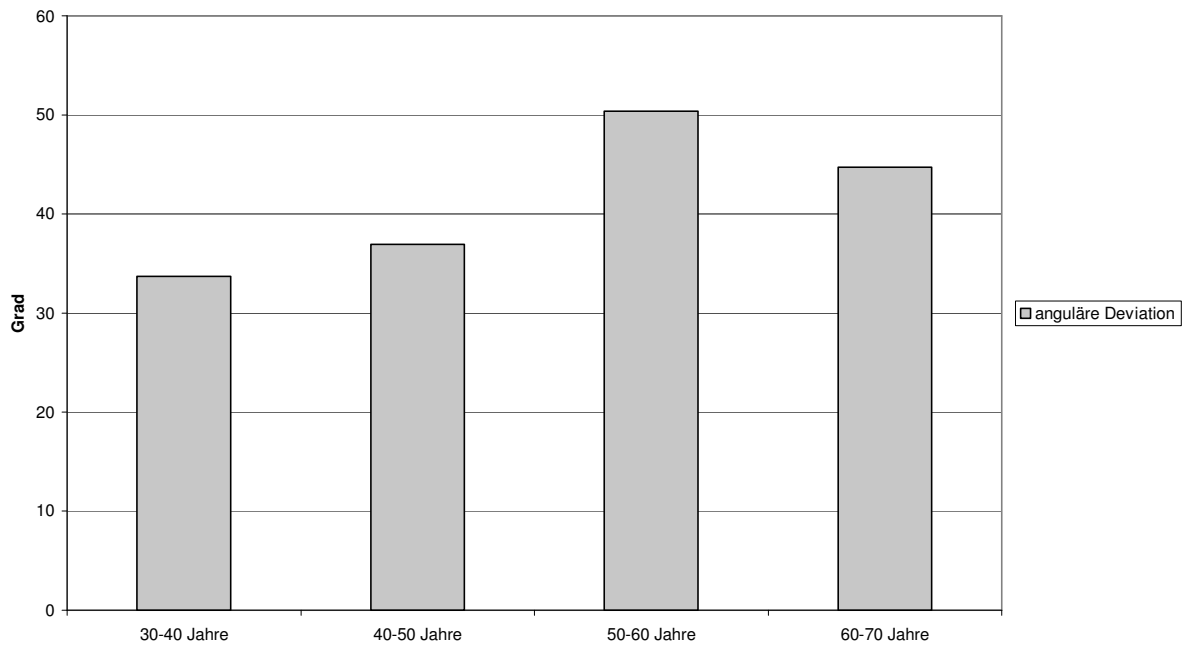
Diag.17 Der Vergleich der Schwindelsymptome zeigt eine deutliche Zunahme der Symptome Drehen und Unsicherheit mit zunehmendem Alter, während Schwanken am häufigsten von der Gruppe der 50-60-Jährigen angegeben wurde. Auffallend ist weiterhin die hohe Anzahl von Schwindelsymptomen in der Gruppe der bis 30-Jährigen.

Vegetative Symptome im Altersvergleich



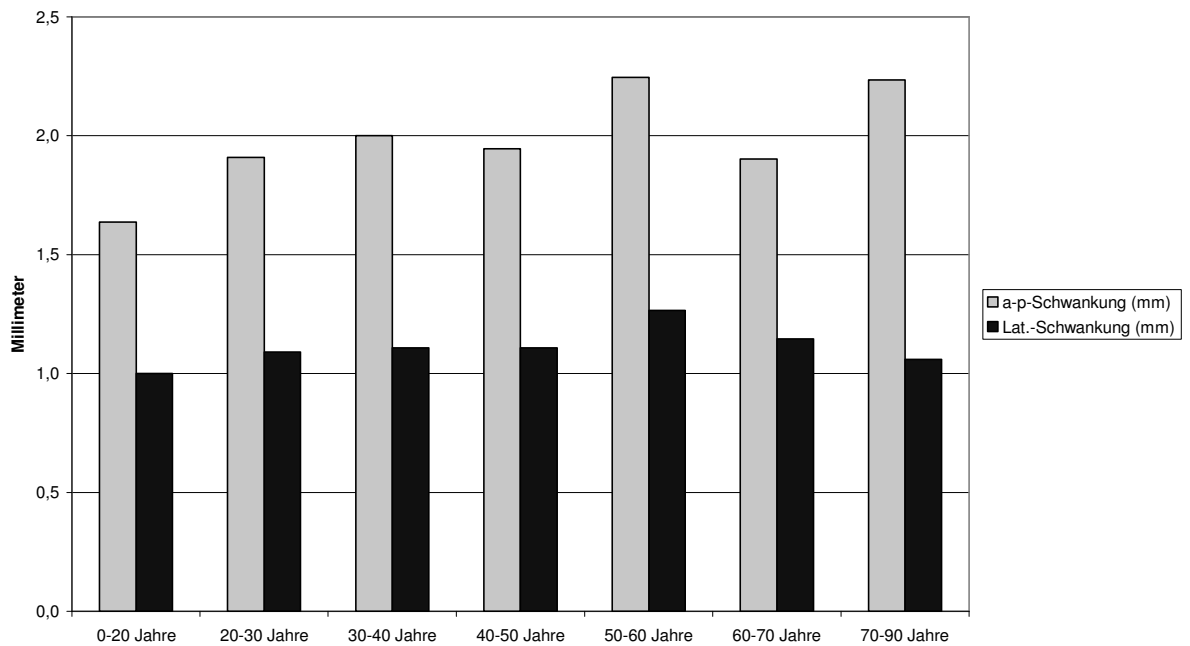
Diag.18 Auffällig ist auch bei diesem Diagramm der hohe Prozentsatz junger Patienten die vegetative Symptome angeben. Daneben lässt sich bei den Symptomen Schweißausbruch und Erbrechen eine Zunahme der Symptomatik mit steigendem Alter erkennen. Von einem Kollaps scheinen vor allem Patienten über 70 Jahren betroffen zu sein.

Anguläre Deviation im Tret-CCG im Altersvergleich



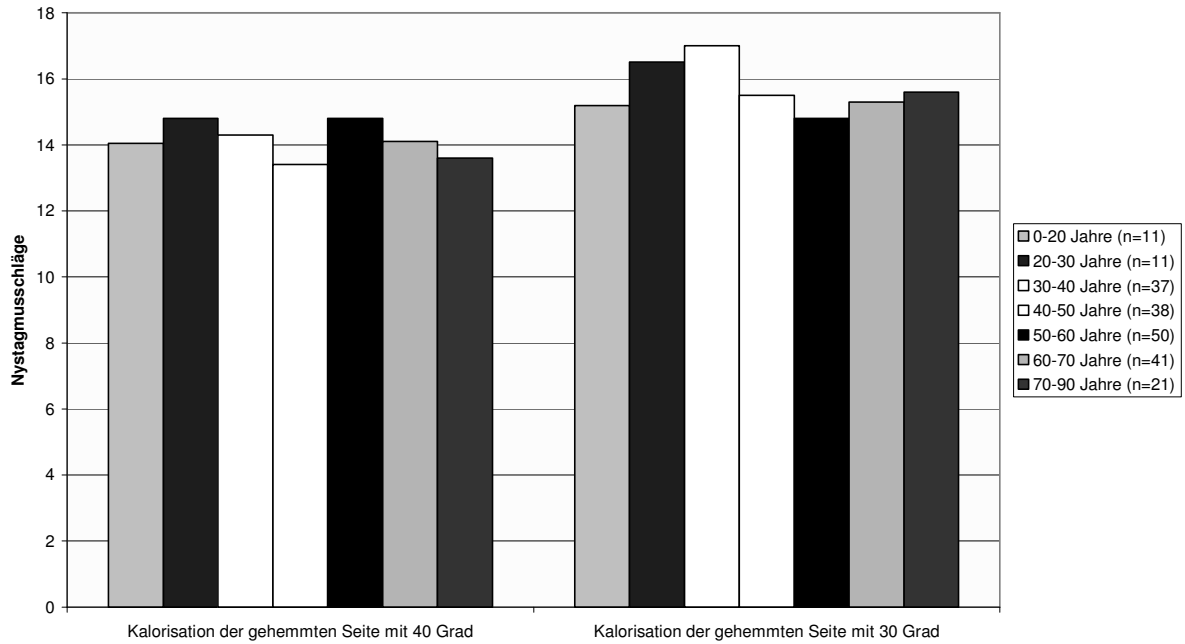
Diag.19 Das Diagramm veranschaulicht die langsame Zunahme der angulären Deviation mit steigendem Alter.

Steh-CCG im Altersvergleich



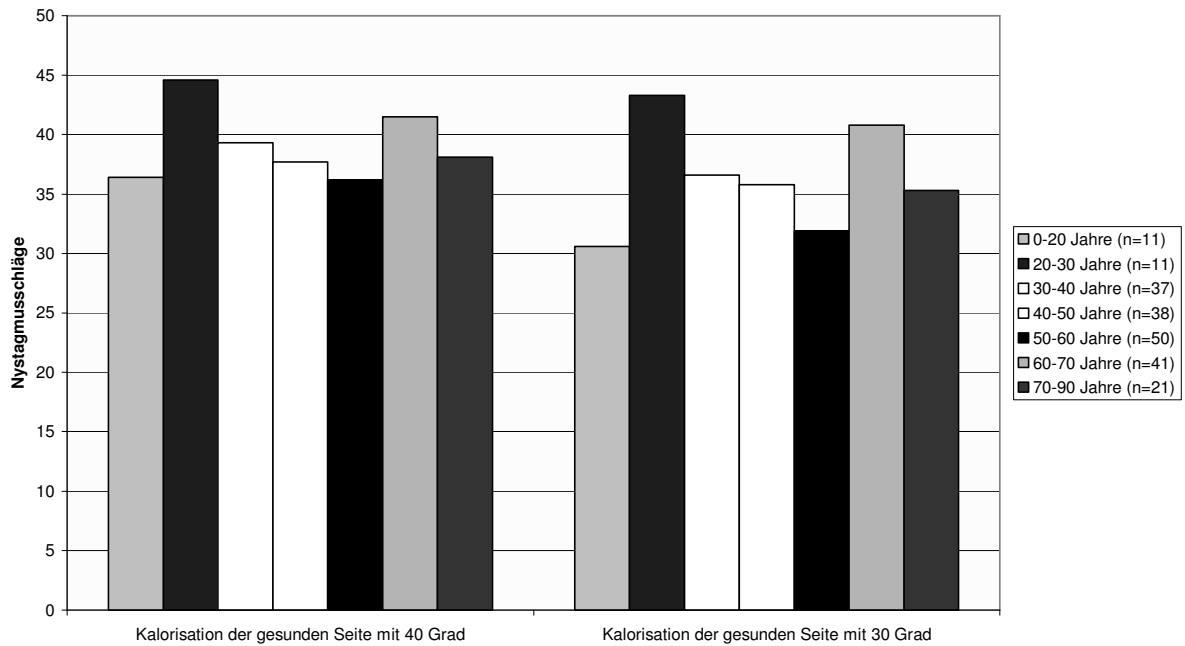
Diag.20 Das Steh-CCG lässt eine leicht Zunahme der a-p-Schwankung mit zunehmendem Alter erkennen.

Reaktionsintensität auf die Kalorisation im Altersvergleich



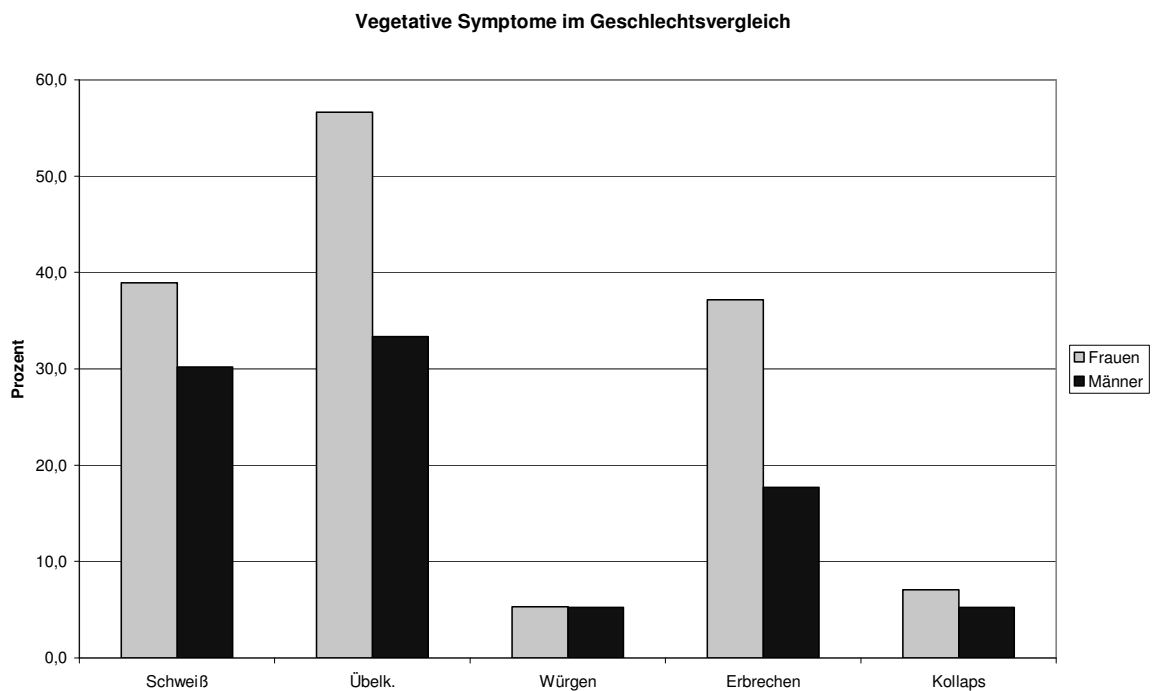
Diag.21

Reaktionsintensität auf die Kalorisation im Altersvergleich

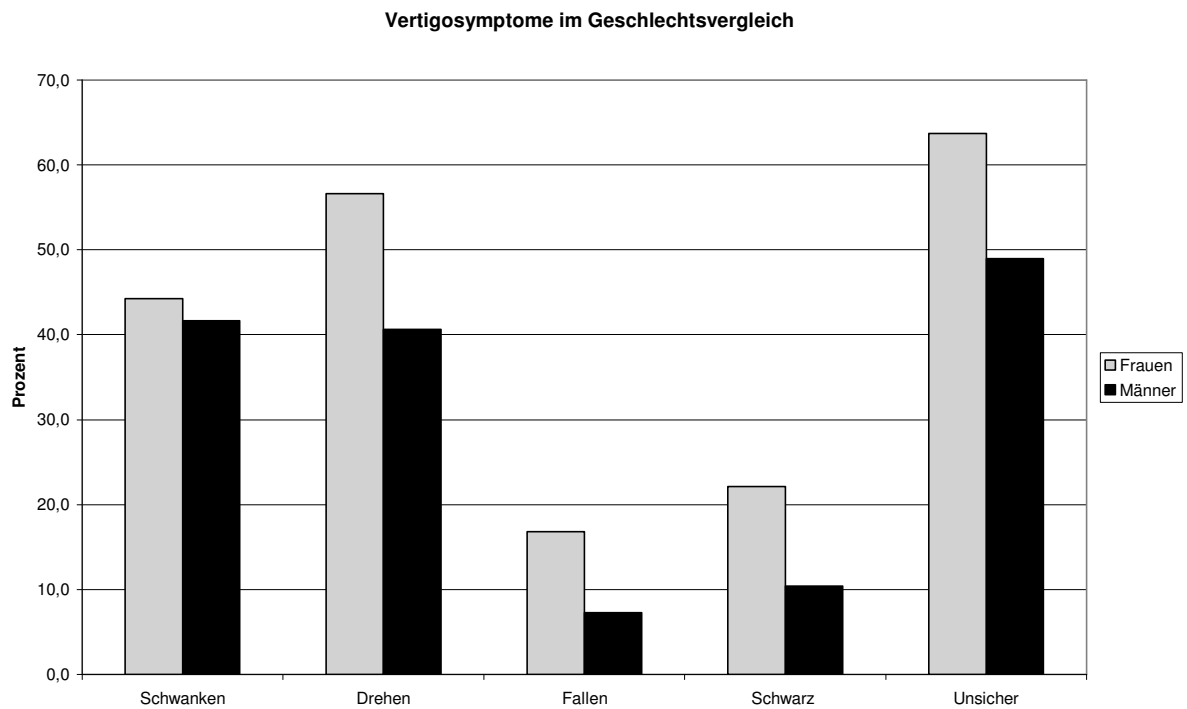


Diag.22 Die Diagramme 21 und 22 verdeutlichen, dass es keinen Zusammenhang zwischen der Höhe des Alters und der Reaktionsintensität auf die Kalorisation zu geben scheint.

3.4. Kollektiv Geschlechtsvergleich



Diag.23 Dieses Diagramm verdeutlicht, dass Frauen häufiger vegetative Symptome in der Anamnese angeben als Männer.

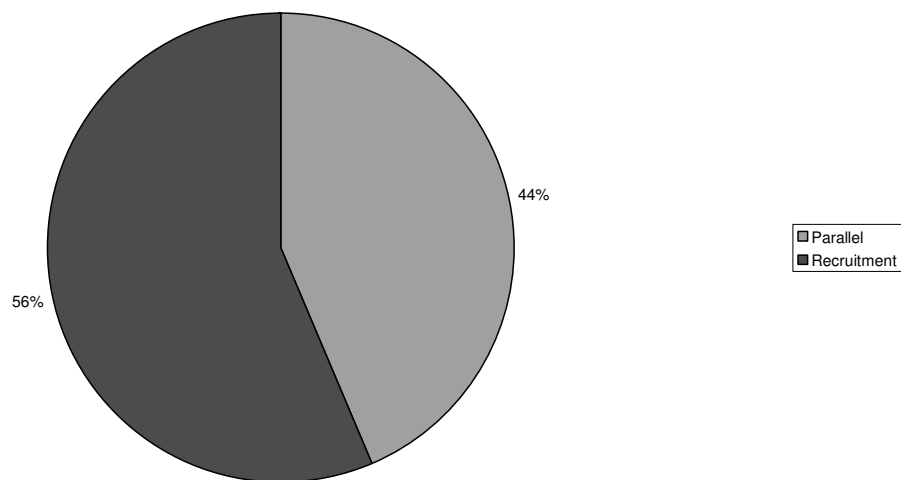


Diag.24 Dieses Diagramm verdeutlicht, dass Frauen deutlich öfter unter Schwindelsymptomen litten als Männer.

3.5. Kollektiv Perrotatorius

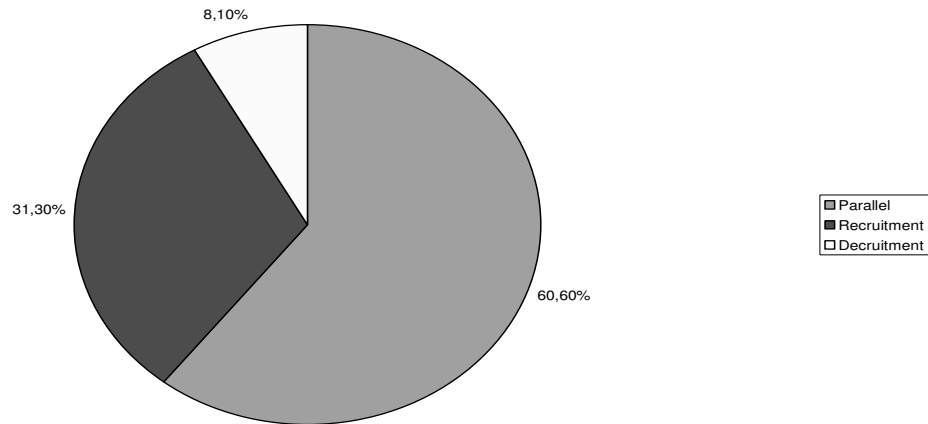
Zur besseren Vergleichbarkeit wird bei den folgenden Diagrammen nicht der Perrotatorius rechts oder links verwendet, sondern jeweils der Perrotatorius der gehemmten bzw der gesunden Seite. Bei einer peripheren Vestibularisstörung rechts ist der rechte Perrotatorius folglich derjenige der gehemmten Seite und der linke derjenige der gesunden Seite . Bei einer linken peripheren Vestibularisstörung ist dies genau anders herum.

Verhalten des Perrotatorius der Störungsseite im VRRSV



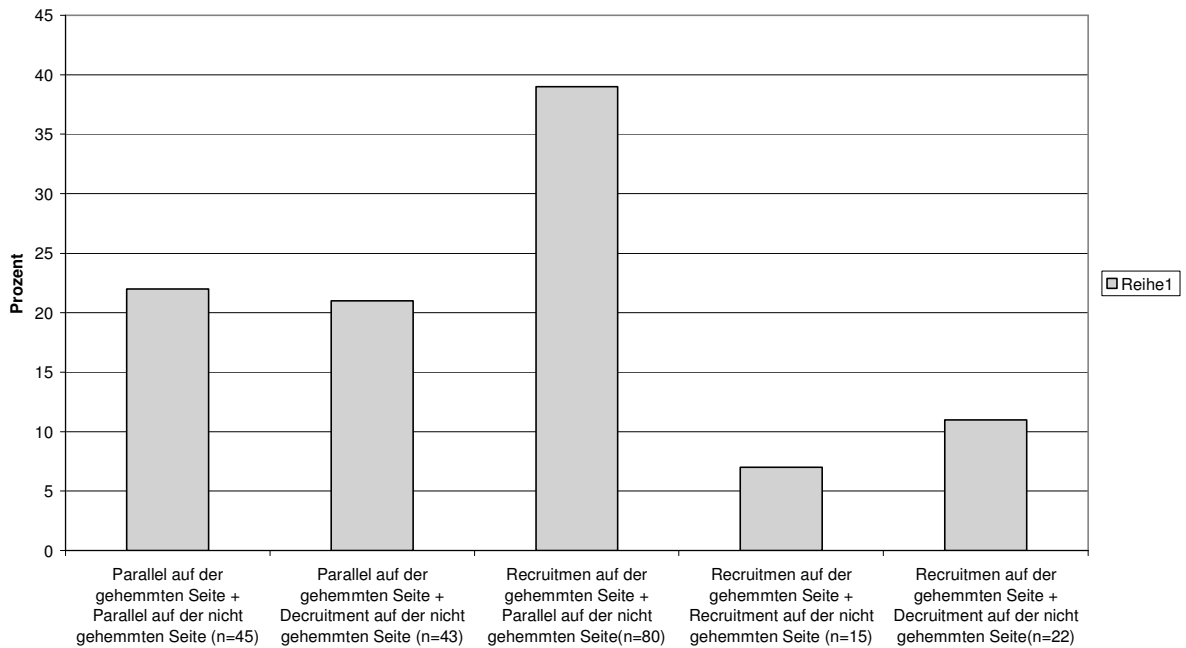
Diag.25 Der vestibuläre Reaktionsstärkevergleich der gehemmten Seite ergibt nur in 44% ein Parallelverhalten, die restlichen 56% wiesen ein Recruitment auf.

Verhalten des Perrotatorius der gesunden Seite im VRRSV



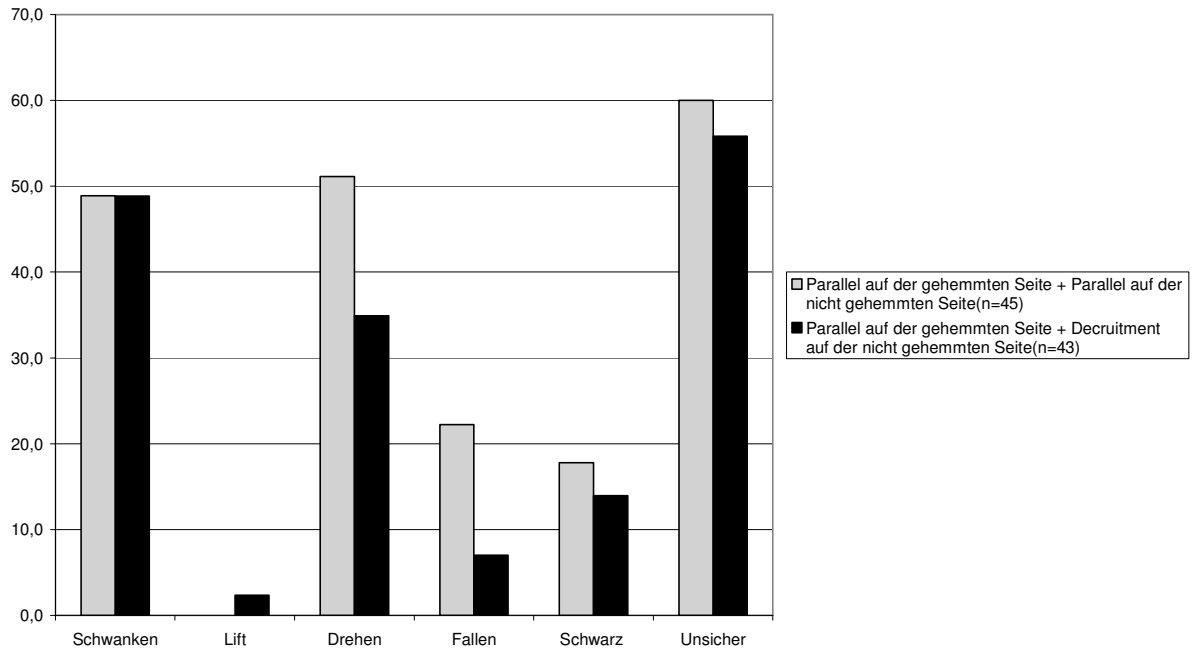
Diag.26 Der vestibuläre Reaktionsstärkevergleich des Perrotatorius der nicht betroffenen Seite ergibt in über 60% ein Parallelverhalten, während rund 31% ein Recruitment und rund 8% ein Decruitment aufweisen.

Verhalten des Perrotatorius im VRRSV ausgehend von der gehemmten Seite



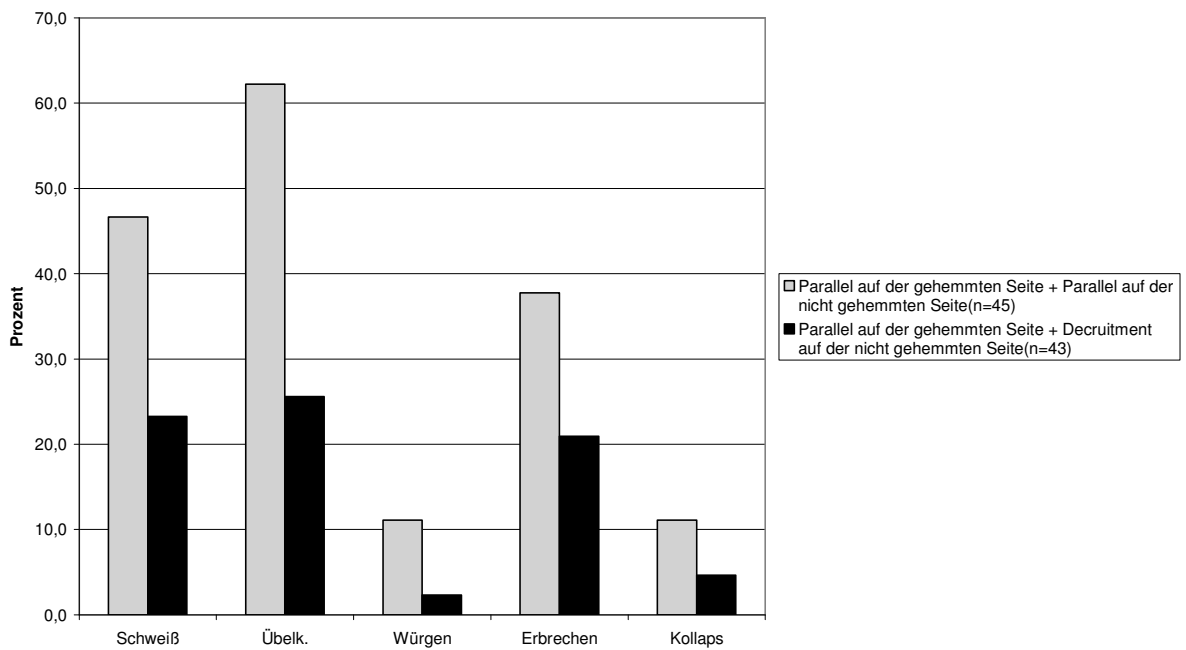
Diag.27 Dieses Diagramm zeigt die Häufigkeit der verschiedenen VRRSV-Kombinationsmöglichkeiten ausgehend vom Verhalten der gehemmten Seite. Mit Abstand am häufigsten war die Kombination von Recruitment auf der gehemmten Seite und einem Parallelverhalten auf der nicht gehemmten Seite.

Vertigosymptomatik bei Parallelverhalten der gehemmtten Seite im VRRSV



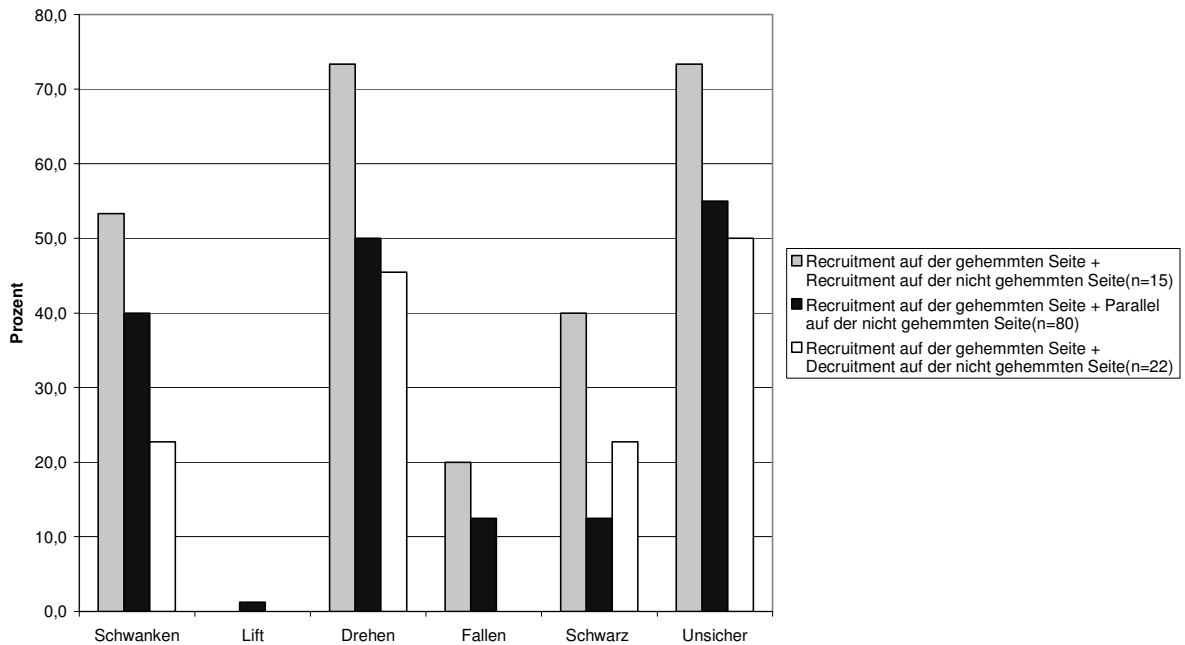
Diag.28 Betrachtet man die Patientengruppe mit Parallelverhalten auf der gehemmtten Seite zeigt sich, dass das Kollektiv Parallel-Parallel häufiger unter Schwindelsymptomen litt als das Kollektiv Parallel-Decruitment. Ebenso verhielt es sich bei der vegetativen Symptomatik. (siehe Diag.29)

Vegetative Symptome bei Parallelverhalten der gehemmtten Seite im VRRSV



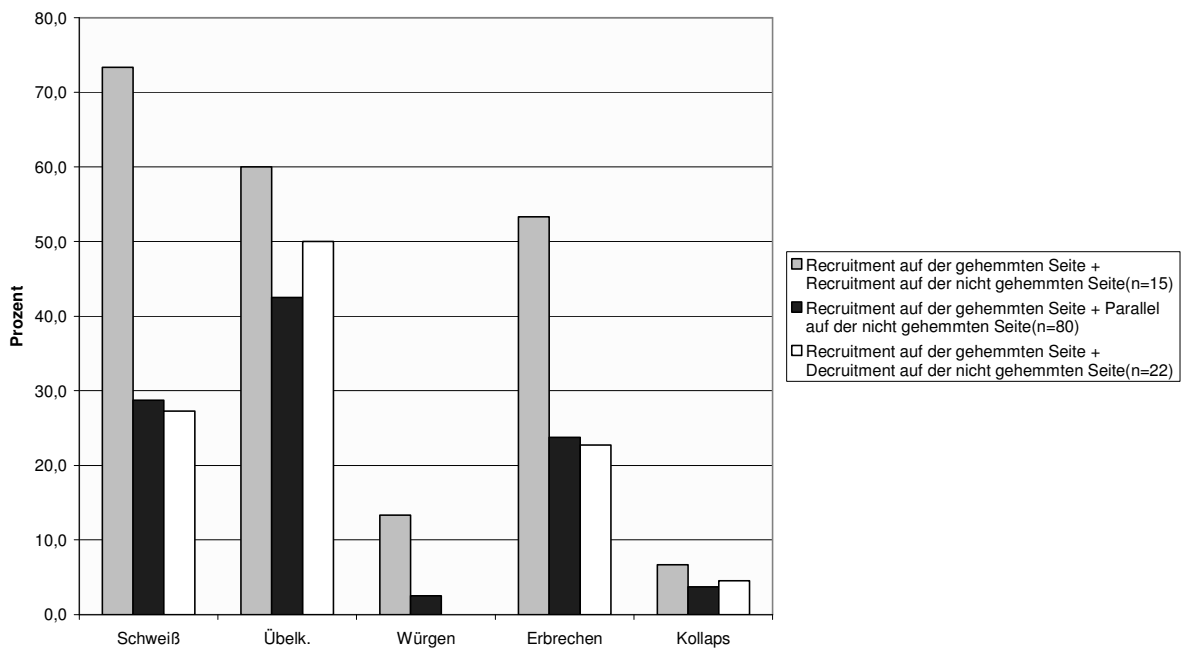
Diag.29

Vertigosymptomatik bei Recruitmentverhalten der gehemmtten Seite im VRRSV



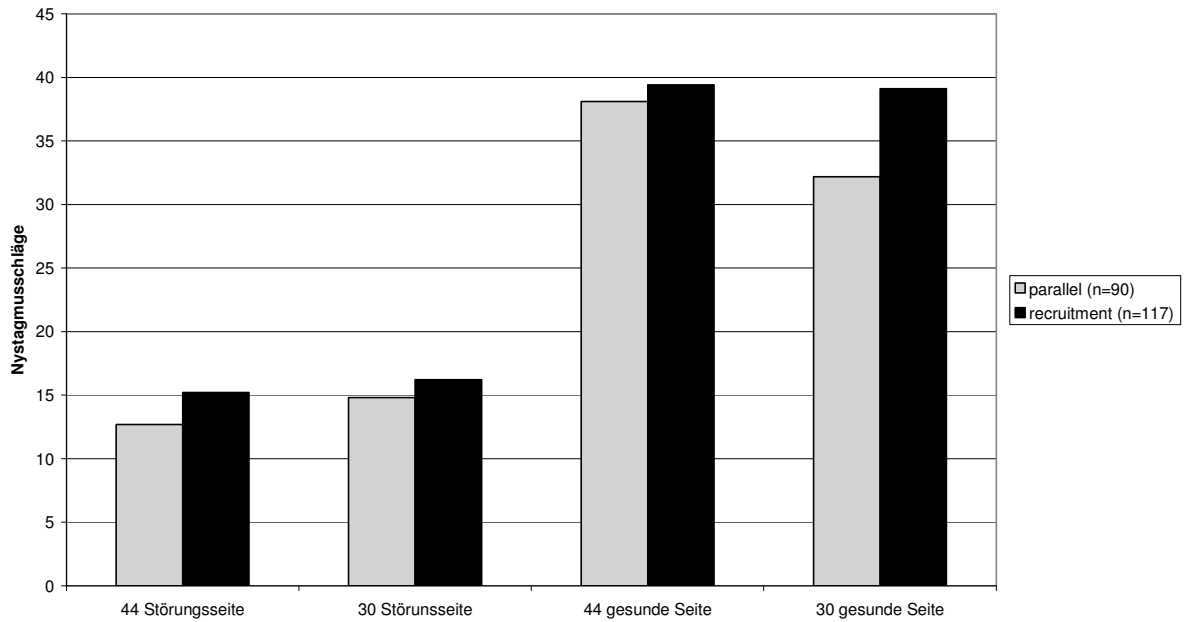
Diag.30 Betrachtet man die Patientengruppe mit Recruitment auf der gehemmtten Seite stellt man fest, dass das Kollektiv Recruitment-Recruitment überdurchschnittlich oft unter Schwindelsymptomen, vor allem unter Drehschwindel litt, während die Schwindelsymptome der Kollektive Recruitment-Parallel und Recruitment-Decruitment in etwa denen des Gesamtkollektivs entsprachen. Ebenso verhielt es sich bei der vegetativen Symptomatik (siehe Diag.31).

Vegetative Symptome bei Recruitmentverhalten der gehemmtten Seite im VRRSV



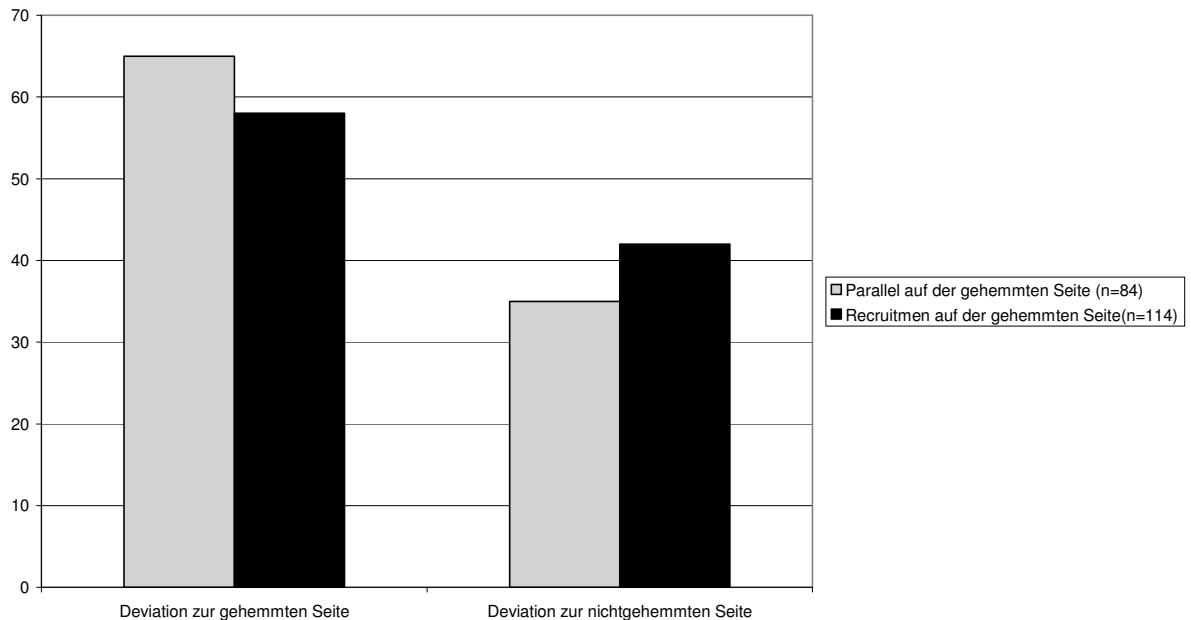
Diag.31

Reizreaktionsstärke auf die Kalorisation in Abhängigkeit des Verhaltens des Perrotatorius der Störungsseite im VRRSV



Diag.32 Dieses Diagramm zeigt, dass diejenigen Patienten die im VRRSV der gestörten Seite mit einem Parallelverhalten reagiert haben im Durchschnitt schwächer auf die Kalorisation reagiert haben als die Patienten mit einem Recruitmentverhalten.

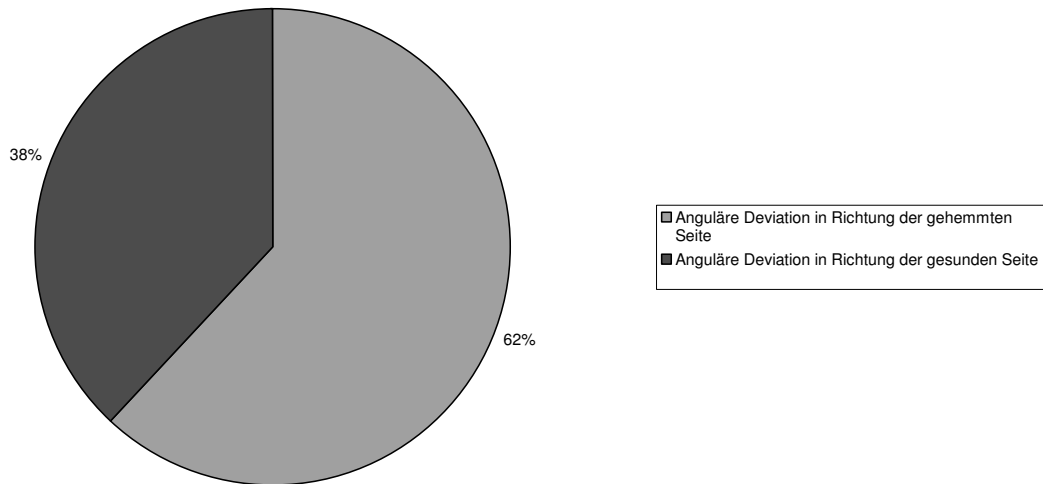
Richtung der angulären Deviation in Abhängigkeit des Verhaltens des Perrotatorius der gehemmten Seite



Diag.33 Wie man erkennt, weichen in der Patientengruppe, die im VRRSV auf der gehemmten Seite ein Parallelverhalten zeigen mehr Personen zur Seite der Hemmung ab als im Kollektiv Recruitment auf der gehemmten Seite.

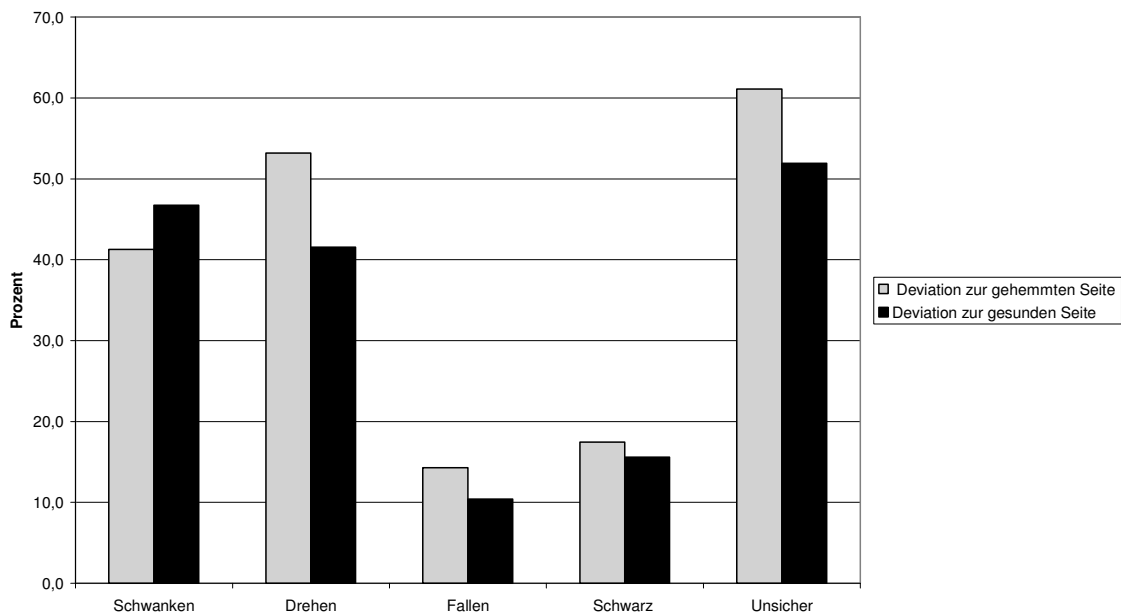
3.6. Kollektiv CCG

Richtung der angulären Deviation im Gesamtkollektiv



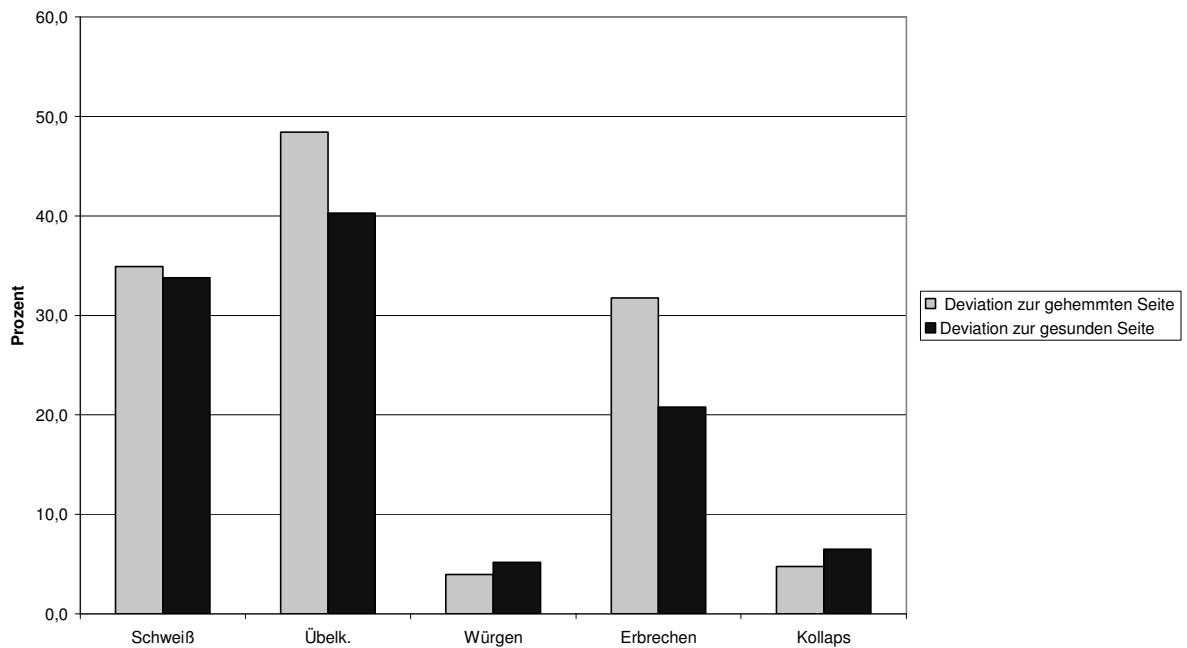
Diag.34 Dieses Diagramm zeigt, dass 62% des Gesamtkollektivs während des Tretversuchs in Richtung der Ausfallseite abwichen, während 38% zur nicht gehemmten Seite hin abwichen.

Vergleich der Vertigosymptomatik im Kollektiv CCG



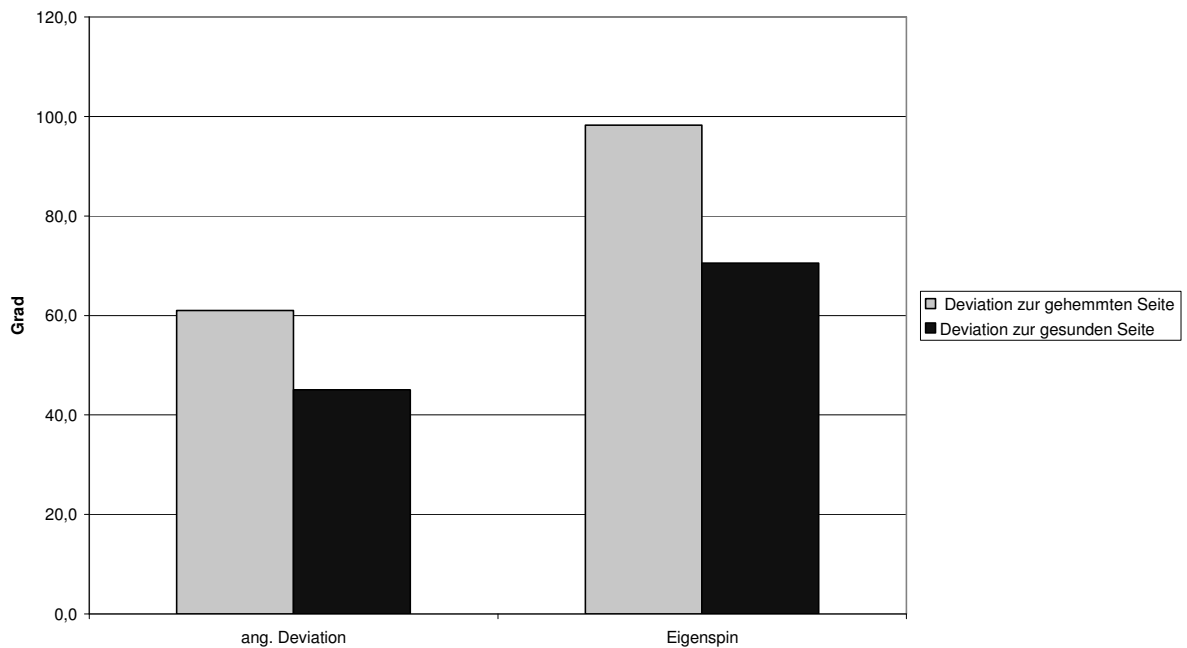
Diag.35 Ein Vergleich der Vertigosymptome zeigt, dass die Patienten die zur Ausfallseite hin abwichen im Schnitt häufiger unter Schwindelsymptomen litten als die Patienten, die zur nicht gehemmten Seite hin abwichen.

Vergleich der vegetativen Symptome im Kollektiv CCG



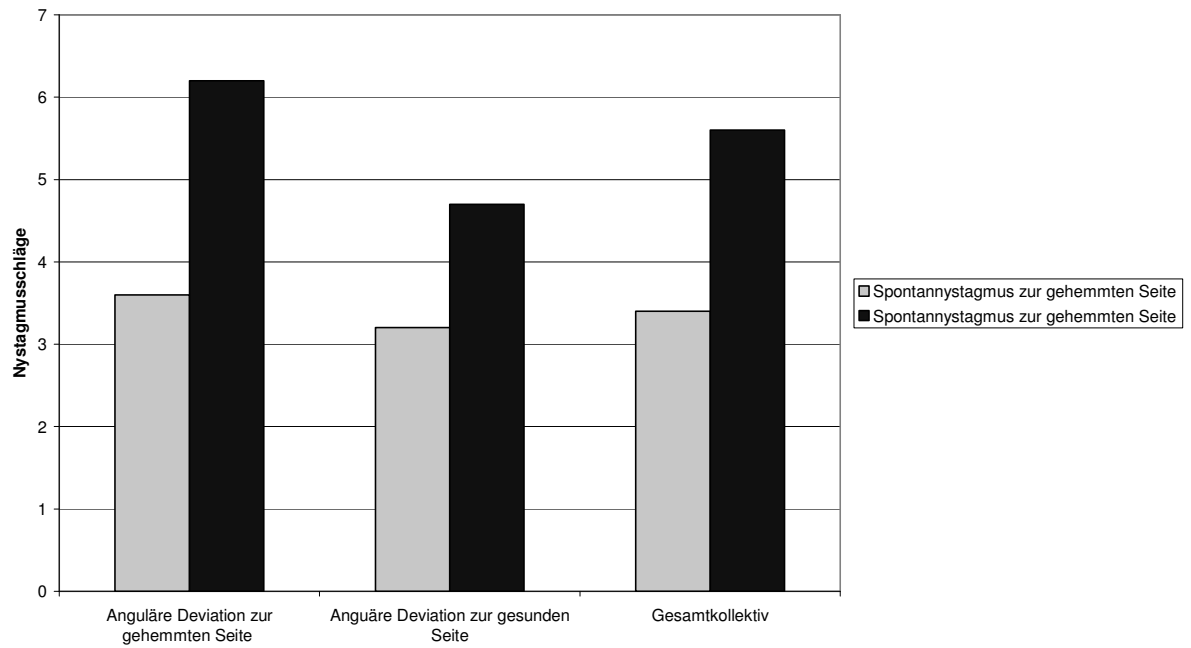
Diag.36 Auch bei einem Vergleich der vegetativen Beschwerden stellt man fest, dass die Patienten die zur Ausfallseite hin abweichen häufiger betroffen sind.

Ausmaß der angulären Deviation und des Eigenspins im Kollektiv Tret-CCG



Diag.37 Das Ausmaß der angulären Deviation und des Eigenspins fällt im Kollektiv „Deviation zur gehemmten Seite“ höher aus als im Vergleichskollektiv.

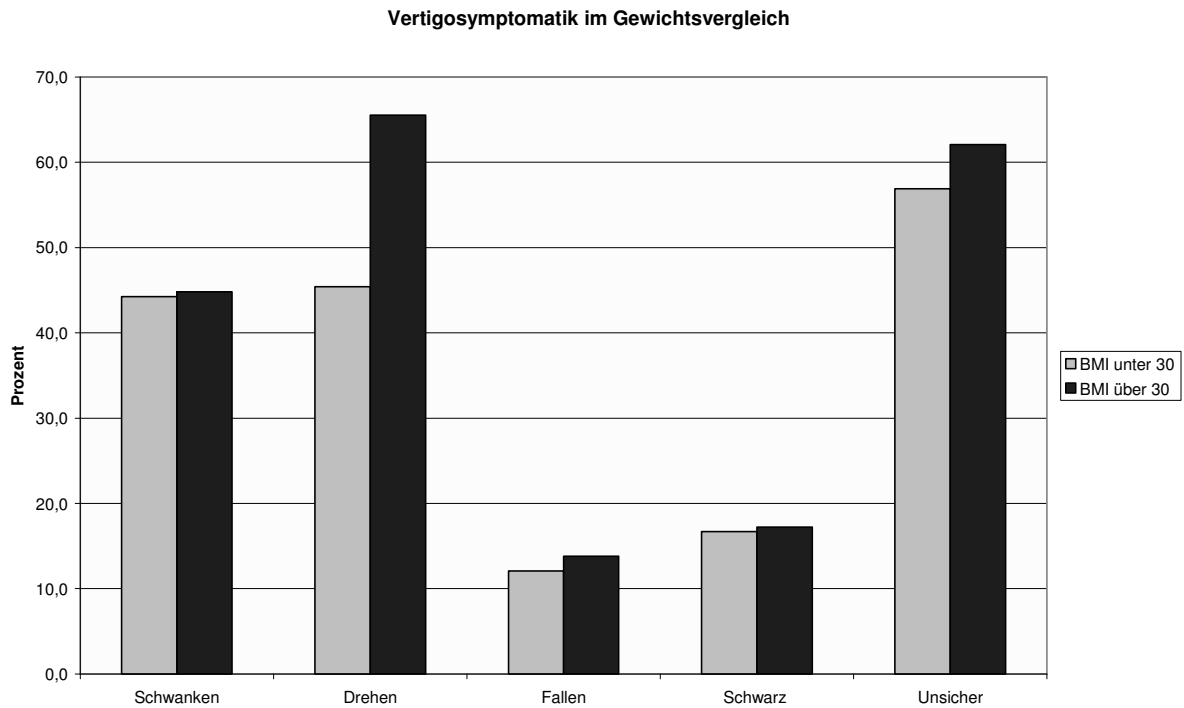
Spontannystagmusvergleich im Kollektiv CCG



Diag.38 Die Betrachtung des Spontannystagmus zeigt, dass er im Vergleich mit dem Gesamtkollektiv und mit dem Kollektiv „Anguläre Deviation zur nicht gehemmten Seite“ bei Patienten, die zur Ausfallseite hin abweichen etwas stärker ausfällt.

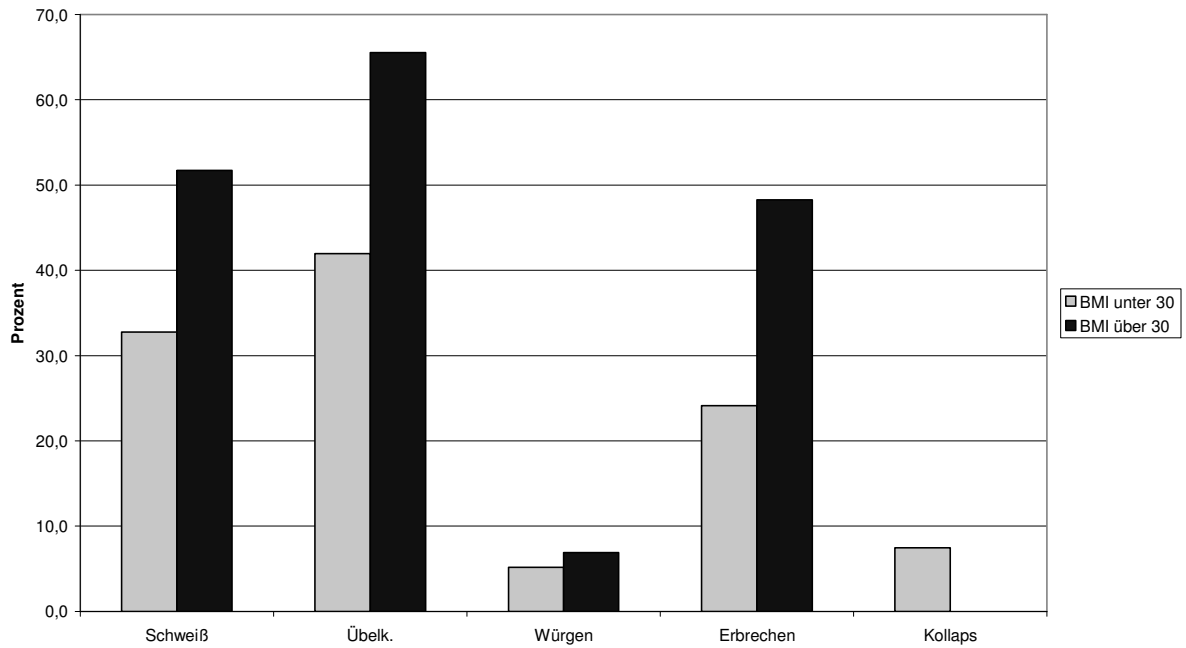
3.7.Kollektiv BMI

Mit Hilfe der folgenden Diagramme werden diejenigen Patienten des Gesamtkollektivs mit einem BMI über 30 (n=29), die also als fettleibig gelten, mit den Patienten, die einen BMI unter 30 (n=174) aufwiesen und damit als normalgewichtig bzw. übergewichtig gelten verglichen.



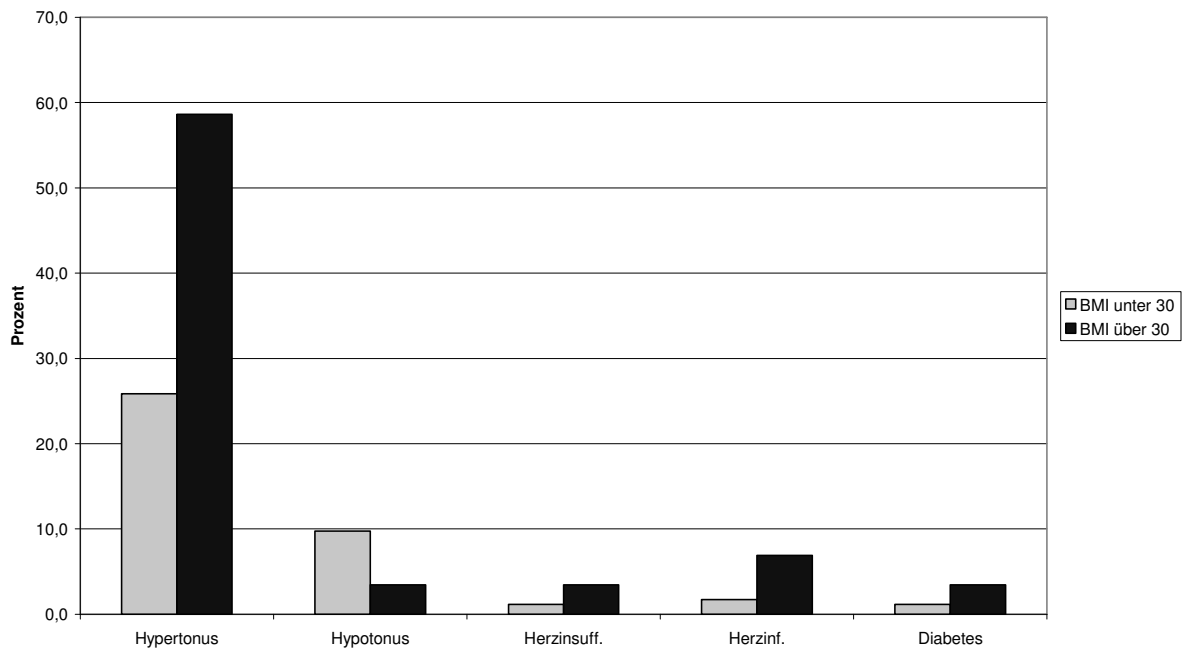
Diag. 39 Ein Vergleich der verschiedenen Vertigosymptome lässt erkennen, dass fettleibige Patienten vor allem häufiger unter Drehschwindel litten.

Vegetative Symptome im Gewichtsvergleich



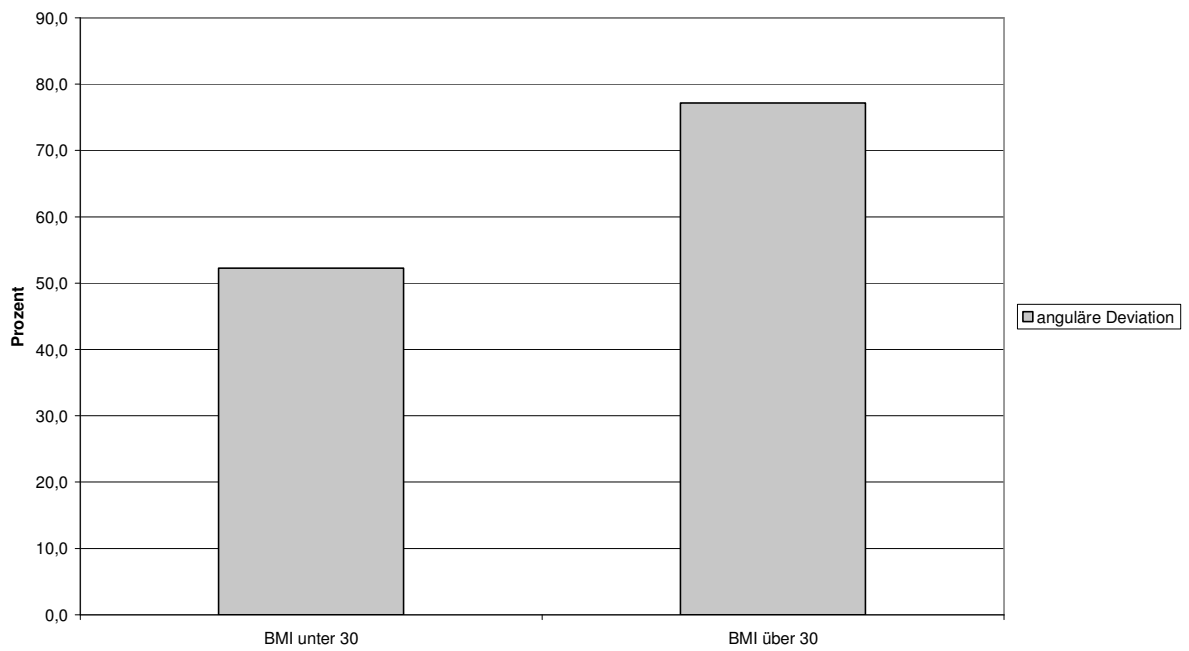
Diag. 40 Dieses Diagramm verdeutlicht, dass fettleibige Patienten häufiger unter vegetativen Beschwerden litten als das Vergleichskollektiv.

Allgemeinerkrankungen im Gewichtsvergleich



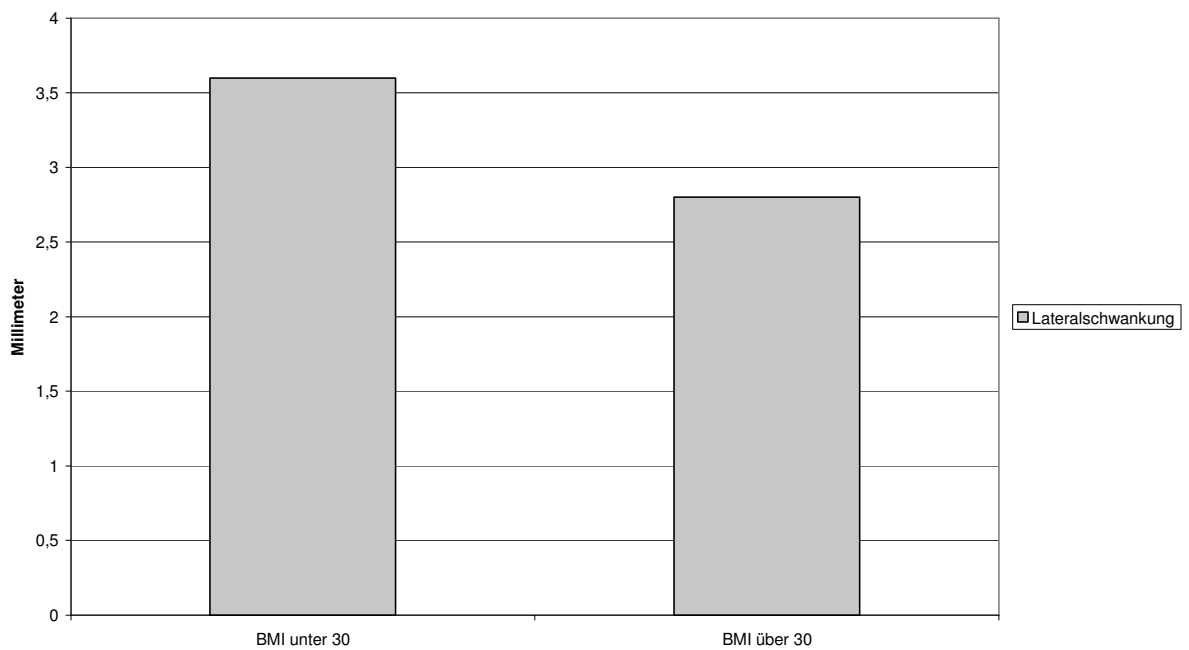
Diag.41 Klar erkennbar ist, dass fettleibige Patienten deutlich häufiger unter Hypertonie, Herz-Kreislaufkrankungen und Diabetes litten als das Vergleichskollektiv.

Das Ausmaß der anguläre Deviation im Gewichtsvergleich



Diag. 42 Betrachtet man das Ausmaß der angulären Deviation stellt man fest, dass dieses bei fettleibigen Patienten höher ausfällt als im Vergleichskollektiv.

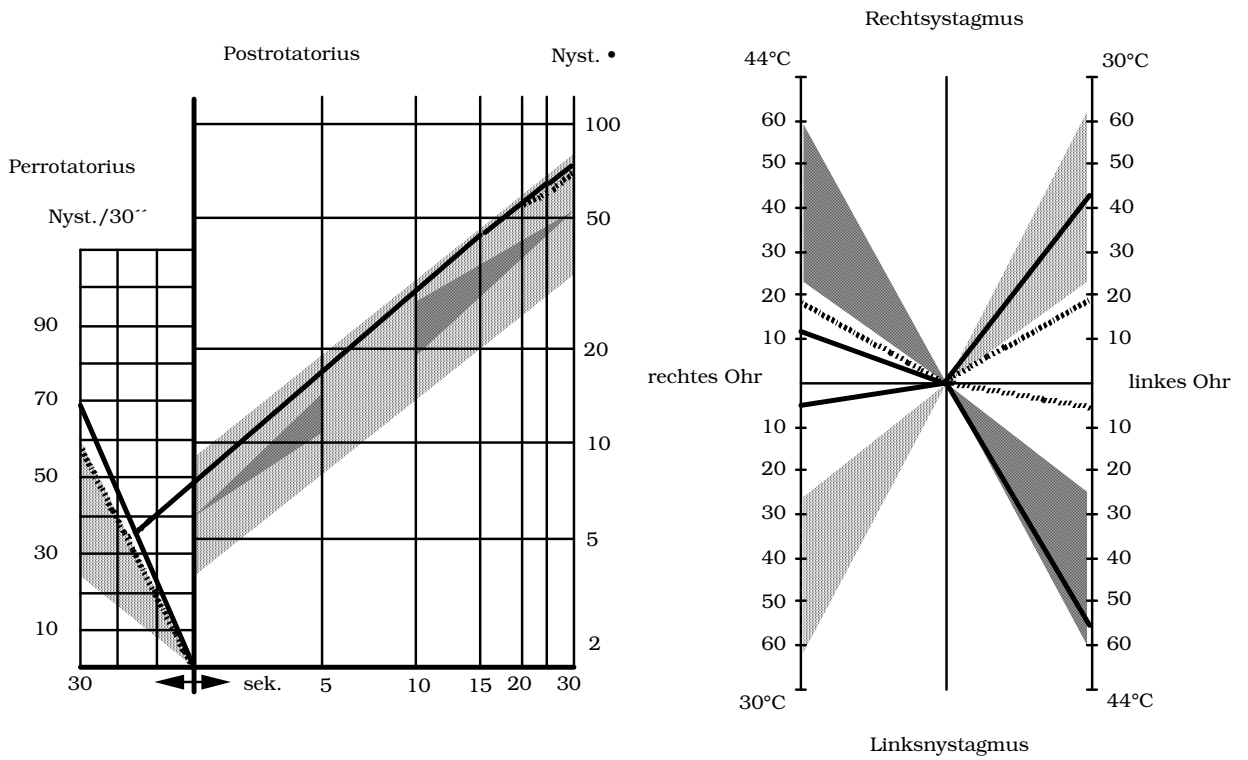
Lateralschwankung Im Gewichtsvergleich



Diag.43 Auch die Lateralschwankung während des CCG-Tretversuchs ist bei fettleibigen Personen ausgeprägter als im Vergleichskollektiv.

4.Kasuistiken

Fall 1, K. W., 62 Jahre, weiblich



anterior

rechts



links

posterior

Fall 1: Periphere Vestibularisstörung rechts mit Spontannystagmus nach rechts

Alter der Patientin: 62 Jahre

Geschlecht: Weiblich

Grunderkrankungen: Hypertonie

Spezielle Anamnese

Vertigosymptomatik: Drehschwindel

Vegetative Beschwerden: Keine

Beschwerdedauer: Seit Tagen

Anfallsdauer: Minuten

Tinnitus: rechts

Hörminderung: beidseits

Befunde

Spontannystagmus:

19 rechts- und 5 linksschlägige Spontannystagmen

Kalorische Vestibularisprüfung:

Rechtsseitige Hemmung der Vestibularisfunktion

Rotatorische Vestibularisprüfung:

Leichte Enthemmung des rechten Perrotatorius und normales Nystagmusreaktionsmuster der linken Seite

Der Postrotatorius rechts und links zeigen ein normales Reaktionsmuster

Verhalten im VRRSV:

Recruitment rechts und Parallel links

Tret-CCG:

Anguläre Deviation von 20° nach rechts

Eigenspin von ebenfalls 20°

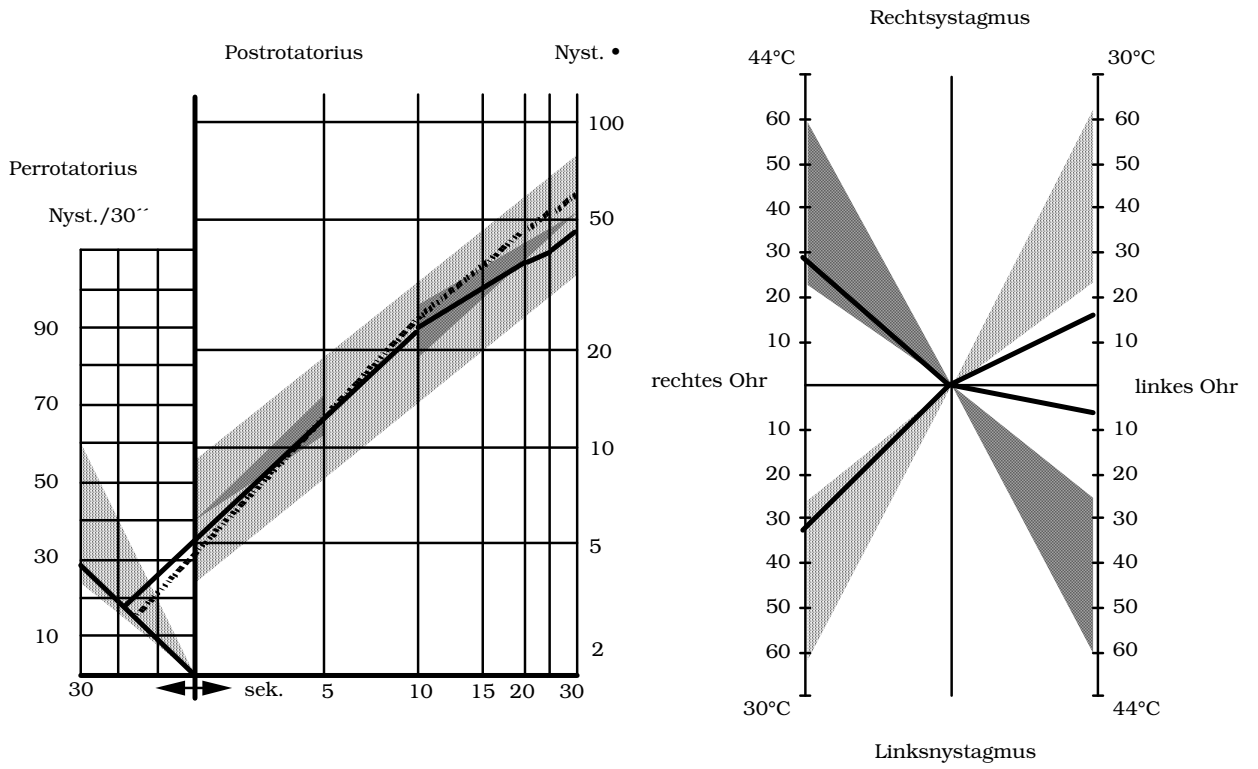
Lateralschwankung von 2mm

Steh-CCG:

a.-p.-Schwankung von 1mm

Lateralschwankung von 1mm

Fall 2, Sch. H., 63 Jahre, männlich



anterior

rechts



links

posterior

Fall 2: Periphere Vestibularisstörung links mit angulärer Deviation in Ausfallrichtung

Alter des Patienten: 63 Jahre

Geschlecht: Männlich

Grunderkrankungen: Hypertonie

Spezielle Anamnese

Vertigosymptomatik: Schwankschwindel und Unsicherheit

Vegetative Beschwerden: Keine

Beschwerdedauer: Seit Jahren

Anfallsdauer: Sekunden bis Stunden

Tinnitus: Keiner

Hörminderung: links

Befunde

Spontannystagmus:

Kein Spontannystagmus vorhanden

Kalorische Vestibularisprüfung:

Linksseitige Hemmung der Vestibularisfunktion

Rotatorische Vestibularisprüfung:

Sowohl der rechte wie auch der linke Perrotatorius liegen im Normbereich

Der Postrotatorius rechts und links zeigen ein normales Reaktionsmuster

Verhalten im VRRSV:

Recruitment links und Parallel rechts

Tret-CCG:

Anguläre Deviation von 270° nach links

Eigenspin von ebenfalls 270°

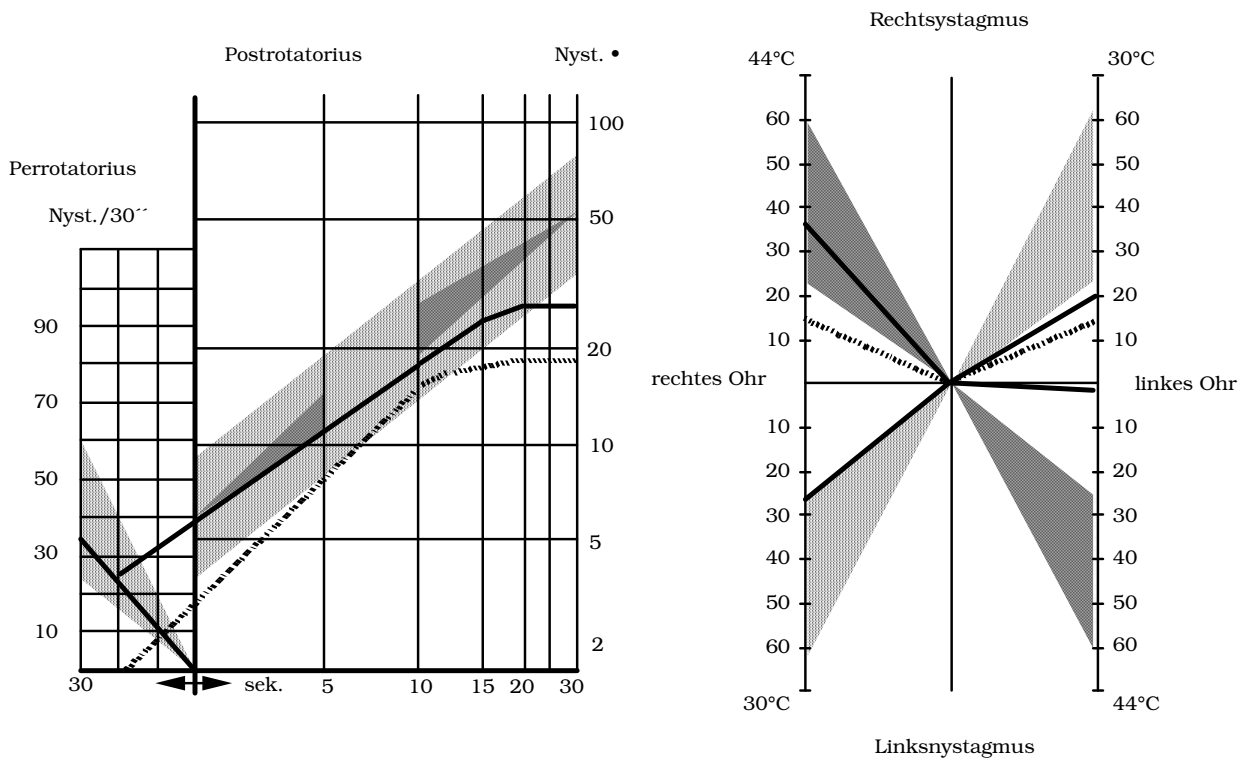
Lateralschwankung von 3mm

Steh-CCG:

a.-p.-Schwankung von 3mm

Lateralschwankung von 1mm

Fall 3, S. S., 20 Jahre, weiblich



anterior

rechts



links

posterior

Fall 3: Periphere Vestibularisstörung links bei akutem Vestibularisausfall

Alter des Patienten: 20Jahre

Geschlecht: Weiblich

Grunderkrankungen: Hypotonie

Spezielle Anamnese

Vertigosymptomatik: Schwanken, Drehschwindel, Fallen, Unsicherheit, Schwarzwerden vor den Augen

Vegetative Beschwerden: Schweißausbrüche, Übelkeit, Erbrechen, Würgen

Beschwerdedauer: Seit Tagen

Anfallsdauer: Minuten

Tinnitus: beidseits

Befunde

Spontannystagmus:

14 rechts- und 0 linksschlägige Spontannystagmen

Kalorische Vestibularisprüfung:

Hemmung der linken Vestibularisfunktion

Rotatorische Vestibularisprüfung:

Perrotatorius rechts im Normbereich, links keine perrotatorische Reizantwort

Der Postrotatorius rechts zeigt mit einer 30 sec –Schlagsumme von 26 ein gehemmtes Reaktionsmuster, der Postrotatorius links mit einer 15 sec- und einer 30 sec-Schlagsumme von 17 bzw. 18 ebenfalls

Verhalten im VRRSV:

Parallel links und Parallel rechts

Tret-CCG:

Anguläre Deviation von 75° nach rechts

Eigenspin von ebenfalls 135°

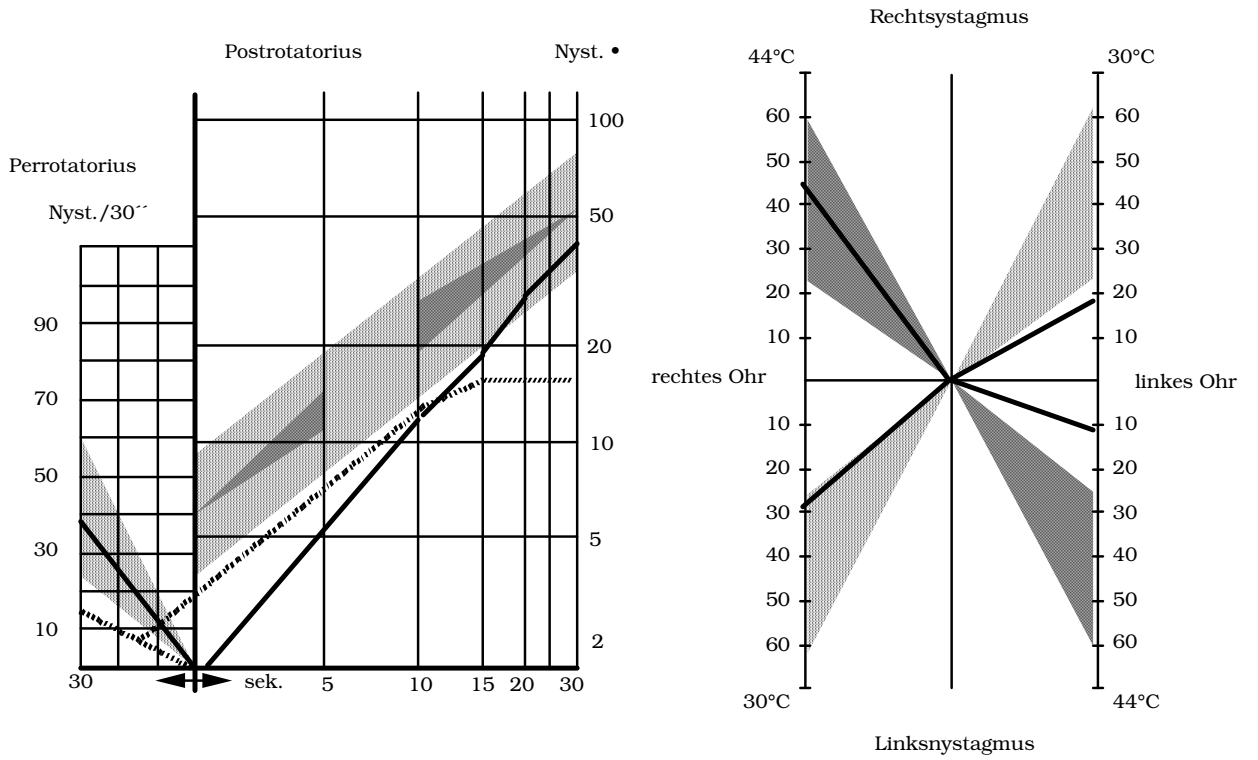
Lateralschwankung von 3mm

Steh-CCG:

a.-p.-Schwankung von 2mm

Lateralschwankung von 1mm

Fall 4, H. B., 58 Jahre, männlich



anterior

rechts



links

posterior

Fall 4: Periphere Vestibularisstörung links ohne Spontannystagmus

Alter des Patienten: 58 Jahre

Geschlecht: Männlich

Spezielle Anamnese

Vertigosymptomatik: Schwanken, Drehschwindel, Unsicherheit, Schwarzwerden vor den Augen

Vegetative Beschwerden: Keine

Beschwerdedauer: Seit Jahren

Anfallsdauer: Minuten

Tinnitus: beidseits

Hörminderung: beidseits

Befunde

Spontannystagmus:

Kein Spontannystagmus

Kalorische Vestibularisprüfung:

Hemmung der linken Vestibularisfunktion

Rotatorische Vestibularisprüfung:

Der rechte Perrotatorius liegt im Normbereich, der linke Perrotatorius ist gehemmt

Der Postrotatorius rechts und links zeigen beide ein gehemmtes Reaktionsmuster

Verhalten im VRRSV:

Parallel rechts und Parallel links

Tret-CCG:

Anguläre Deviation von 90° nach links

Eigenspin von ebenfalls 100°

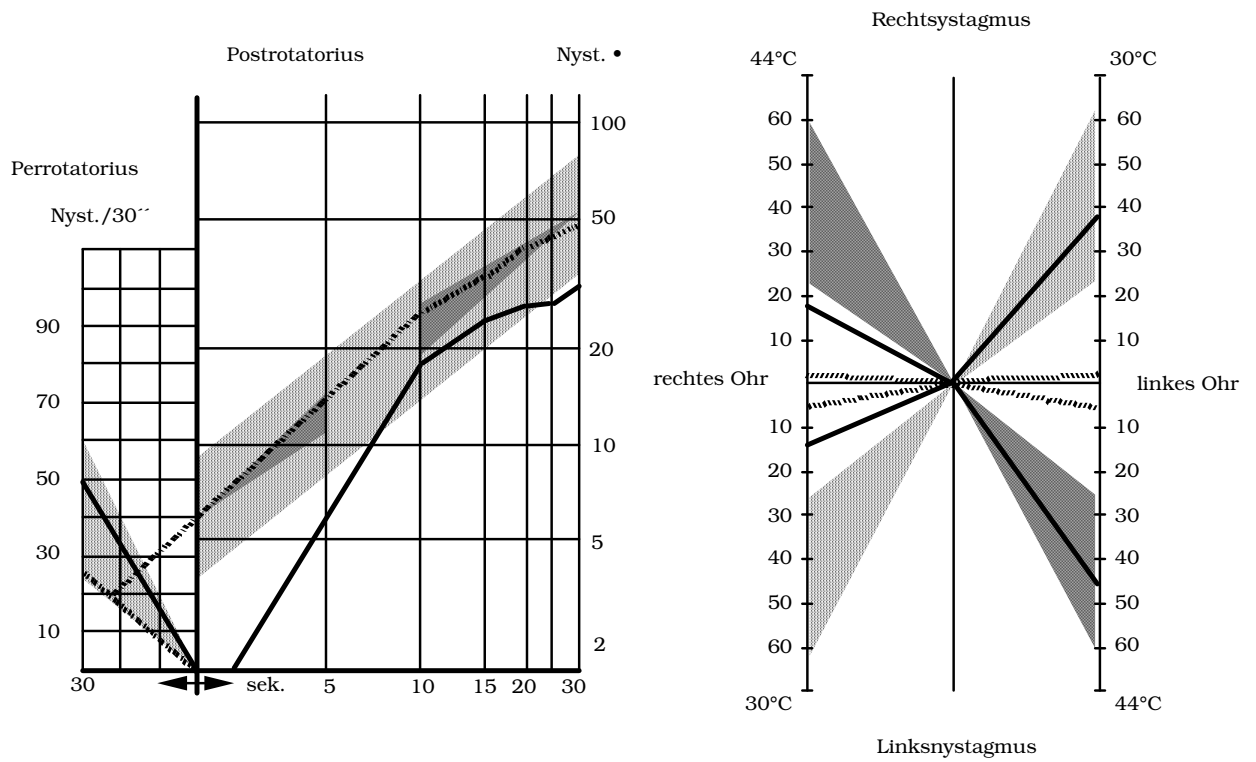
Lateralschwankung von 7mm

Steh-CCG:

a.-p.-Schwankung von 5mm

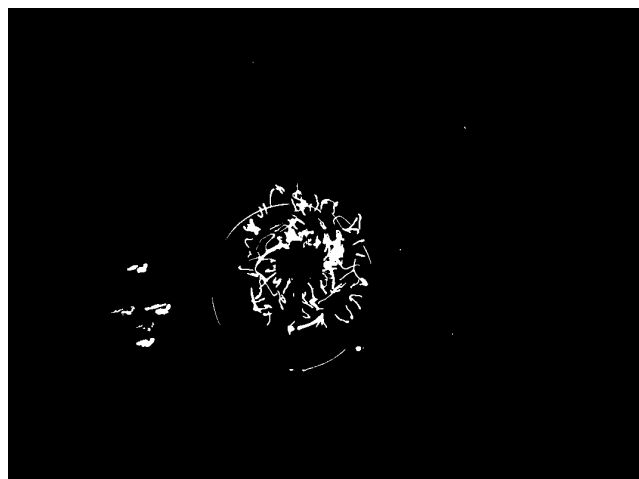
Lateralschwankung von 3mm

Fall 5, E. W., 65 Jahre, weiblich



anterior

rechts



links

posterior

Fall 5: Periphere Vestibularisstörung rechts mit angulärer Deviation entgegen der Ausfallrichtung

Alter des Patienten: 65 Jahre

Geschlecht: Weiblich

Grunderkrankungen: Hypertonie

Spezielle Anamnese

Vertigosymptomatik: Drehschwindel und Unsicherheit

Vegetative Beschwerden: Übelkeit

Beschwerdedauer: Seit Wochen

Anfallsdauer: Tage

Tinnitus: rechts

Hörminderung: rechts

Befunde

Spontannystagmus:

2 rechts- und 5 linksschlägige Spontannystagmen

Kalorische Vestibularisprüfung:

Hemmung der rechten Vestibularisfunktion

Rotatorische Vestibularisprüfung:

Sowohl der linke, als auch der rechte Perrotatorius befinden sich im Normbereich

Verhalten im VRRSV:

Recruitment rechts und Decruitment links

Tret-CCG:

Anguläre Deviation von 360° nach links

Eigenspin von ebenfalls 360°

Lateralschwankung von 3mm

Steh-CCG:

a.-p.-Schwankung von 4mm

Lateralschwankung von 2mm

5.Diskussion der Ergebnisse

5.1.Das Gesamtkollektiv

Das Gesamtkollektiv besteht aus insgesamt 209 Patienten mit einseitiger peripherer Vestibularisstörung.

Bei der Betrachtung der Geschlechtsverteilung fällt auf, dass der Anteil an weiblichen Patientinnen mit 54% etwas höher liegt als der Anteil der männlichen Patienten mit 46%.

Was das Alter der Patienten betrifft so kann man einen deutlichen Anstieg der Patientenzahlen ab dem dreißigsten Lebensjahr beobachten, wobei die meisten Patienten in der Gruppe der 50-60 Jährigen zu finden sind.

Wie zu erwarten war zeigte sich die Seitenverteilung der Störung im Gesamtkollektiv ausgeglichen, mit rechts 49% zu links 51%.

Insgesamt über 80% der Patienten wiesen Vertigosymptome auf, wobei Drehschwindel mit 49,3% und Unsicherheit mit 56,9% am häufigsten angegeben wurden.

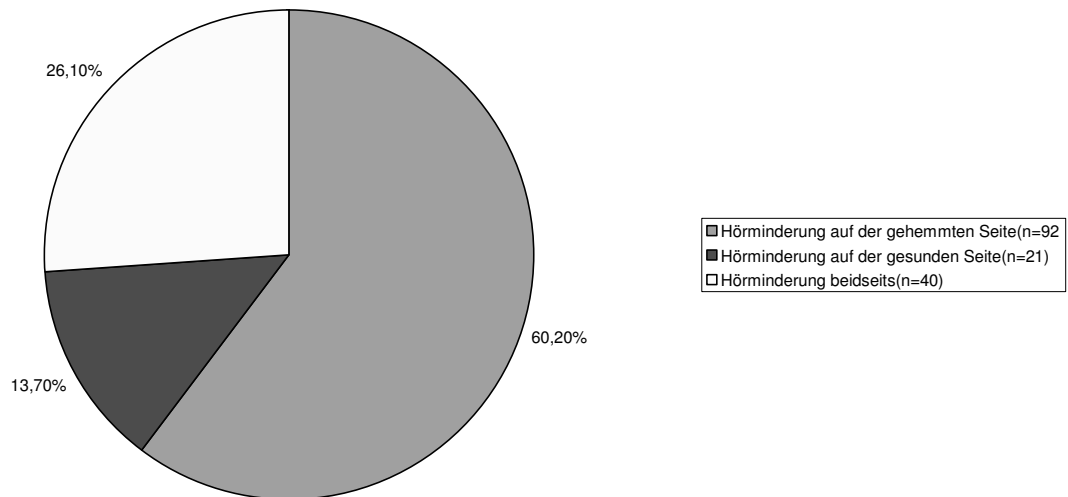
Bei der Frage nach vegetativen Symptomen machten insgesamt 53% des Gesamtkollektivs Angaben, wobei Übelkeit mit 49,5% mit Abstand am häufigsten als Symptom angegeben wurde.

Bei der Frage nach Grunderkrankungen wurde mit 30,1% am häufigsten Hypertonie angegeben, gefolgt von neurologischen Leiden mit 20,1%.

Weiterhin auffällig war das häufige Vorliegen eines Tinnitus bei Patienten mit einer peripheren Vestibularisstörung. Schlüsselt man die Patienten mit Tinnitus weiter auf so kann man klar erkennen, dass der Tinnitus bei einseitigem Auftreten zu fast 50% auf der gehemmten Seite lokalisiert ist. Die enge Korrelation zwischen peripherer Vestibularisstörung und Tinnitus wird auch von Baltzer [] in ihrer Dissertation bestätigt. Diese kommt bei der Auswertung der Untersuchungsunterlagen der kalorischen Vestibularisprüfung von 98 Tinnituspatienten unter anderem zu dem Ergebnis, dass der Großteil von Ihnen, nämlich über 40 Prozent unter einer peripheren Vestibularisstörung litten.

Auch bei Vorhandensein einer Hörminderung ist diese bevorzugt auf der gehemmten Seite lokalisiert. Diese Seitenpräferenz ließ sich nach genauerer Untersuchung der Luftleitungsaudiogramme noch genauer darstellen.

Lokalisation des Hörverlusts nach Auswertung des Luftleitungsaudiogramms



Bei Untersuchung der vorliegenden Luftleitungsaudiogramme fiel auf, dass viele Patienten vergaßen eine Schwerhörigkeit in der Anamnese anzugeben. Insgesamt bestand nämlich bei über 73% des Gesamtkollektivs eine Schwerhörigkeit. Untersucht man weiterhin die Luftleitungsaudiogramme derjenigen Patienten die eine beidseitige Hörminderung angaben, konnte in vielen Fällen festgestellt werden dass eine Seite wesentlich stärker betroffen war als die andere. Dies war in jedem Fall die gehemmte Seite.

Dass bei Vorhandensein einer peripheren Vestibularisstörung in der Mehrzahl der Fälle eine Mitbeteiligung des akustischen Systems zu beobachten sein würde, ist im Hinblick auf die enge anatomische Beziehung der beiden Systeme bereits im Vorfeld zu vermuten gewesen und konnte im Rahmen dieser Arbeit schließlich auch statistisch belegt werden.

5.2.Kollektiv Vertigo

Vergleicht man zunächst die Patientengruppe, die unter Vertigosymptomen leidet mit den Patienten, die keine Schwindelsymptome angeben stellt man fest, dass das Vorhandensein von vegetativen Symptomen zu fast 100 % an die Vertigosymptomatik gekoppelt ist.

Dagegen litten in der Gruppe der Patienten ohne Vertigosymptomatik über 15% mehr Personen unter Tinnitus als in der Vergleichsgruppe.

Bei der Betrachtung der drei am häufigsten angegebenen Vertigosymptome Schwanken, Drehschwindel und Unsicherheit fällt auf, dass die Patientengruppe die Drehschwindel angab am häufigsten unter vegetativen Symptomen litt, gefolgt von den Patienten, die Unsicherheit und Schwanken angaben.

Auch die Werte des Spontannystagmus fallen im Kollektiv Drehschwindel am höchsten aus. Weiterhin kann man im CCG des Kollektivs Drehschwindel eine stärkere Tendenz zur angulären Deviation hin zur gehemmten Seite erkennen als beim Durchschnitt.

5.3.Kollektiv Altersverteilung

Interessant bei Betrachtung der Geschlechtsverteilung innerhalb der einzelnen Altersgruppen ist das Überwiegen männlicher Patienten in der Altersgruppe der 30-40 Jährigen, welches im Gegensatz zu allen anderen Altersgruppen steht in denen sämtlich das weibliche Geschlecht dominiert. Das starke Überwiegen weiblicher Patientinnen in der Altersgruppe der 70-90 Jährigen dürfte mit deren längerer Lebenserwartung zu erklären sein.

Auffällig ist die häufige Angabe von Schwindelsymptomen in der Altersgruppe der bis 30 Jährigen. Ist ansonsten bei fast allen Schwindelsymptomen eine relativ stete Zunahme mit fortschreitendem Alter festzustellen, weist diese, obwohl jüngste Patientengruppe überdurchschnittlich häufig Schwindel so wie auch vegetative Symptome auf. Eine mögliche Erklärung für dieses Ergebnis könnte in der Beschwerdedauer liegen. So litten in dieser Altersgruppe über 37% der Patienten erst seit Tagen oder Wochen unter Symptomen, während der im Rest des Gesamtkollektivs nur rund 23% diese Beschwerdedauer angaben. Somit konnten bei den jüngeren Patienten auch noch keine Kompensationsmechanismen greifen.

Ein Vergleich der Intensität der Reizantwort auf die kalorische Vestibularisprüfung ergab keine nennenswerten Ergebnisse. Sie scheint damit nicht altersabhängig zu sein. Zuletzt werden noch die Ergebnisse des Unterbergerschen Tretversuchs ausgewertet. Auch hier zeigt sich eine leichte Zunahme der angulären Deviation mit zunehmendem Alter. Dasselbe lässt sich auch bei der a-p-Schwankung im Romberg-Stehversuch beobachten.

5.4.Kollektiv Geschlechtsvergleich

Wie schon weiter oben dargelegt übersteigt die Anzahl der weiblichen Patienten leicht die Anzahl der männlichen Patienten. Die Frauen des Kollektivs haben eine mittlere Größe von 164,7 cm und ein mittleres Gewicht von 68,3 kg. Die Männer sind im Mittel 175,5cm groß und 81,7kg schwer. Der mittlere BMI lag bei allen weiblichen Patienten bei 25,1 und bei 26,4 bei den männlichen Patienten.

Betrachtet man die von den Patienten angegebenen Schwindelsymptome stellt man fest, dass von den weiblichen Patienten deutlich öfter über diese Symptome berichtet wird. Diese Beobachtung gilt auch für die vegetativen Symptome. Dass Frauen häufiger Angaben über Vertigosymptome und vegetative Beschwerden machen lässt sich auch an Hand der Untersuchungen von Patil [] belegen.

Was die Anzahl der Patienten mit Hörminderung und Tinnitus, die Werte der kalorischen Nystagmusprüfung und die Ergebnisse des CCG betreffen so konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

5.5.Kollektiv Perrotatorius

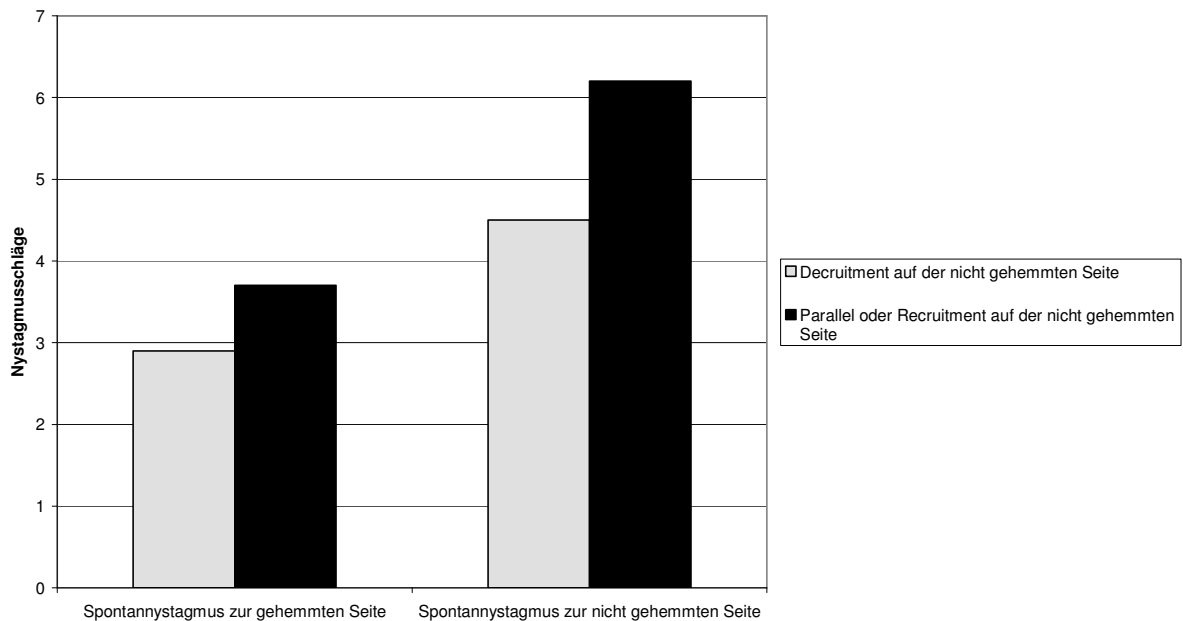
Zunächst wurden die vorhandenen Daten so aufbereitet, dass der Perrotatorius der gehemmten Seite und der Perrotatorius der nicht gehemmten Seite miteinander verglichen werden konnten. Daran anschließend wird das Verhalten des Perrotatorius der gehemmten Seite im vestibulären Reaktionsstärkevergleich aufgezeigt. Dabei zeigt sich in 44 % der Fälle ein Parallelverhalten, d.h. die Reizantwort war sowohl im Fall der kalorischen Vestibularisprüfung als auch im Fall der perrotatorischen

Vestibularisprüfung gehemmt, und in 56 % ein Recruitmentverhalten, d.h. die Reizantwort auf die kalorische Vestibularisprüfung fällt im Vergleich zur perrotatorischen Vestibularisprüfung unternormal aus. Ein solches vestibuläres Recruitment kann in diesem Fall als ein typisches peripheres Aufholphänomen angesehen werden. Dieses Reaktionsvergleichsmuster deutet laut Claussen (1992) auf besonders günstige Erholungsaussichten hin. Diese Aussage kann in Hinblick auf das Vorhandensein von Schwindel- und vegetativen Symptomen auch bestätigt werden. So wiesen die Patienten mit einem Recruitment auf der gehemmten Seite im Schnitt weniger Symptome auf als diejenigen mit Parallelverhalten. Allerdings mit Ausnahme der Patienten die auf beiden Seiten ein Recruitment aufwiesen. Diese litten im Gegenteil besonders häufig unter Vertigo und vegetativen Symptomen.

Das darauf folgende Diagramm Nr.32 zeigt das Verhalten der nicht gehemmten Seite im VRRSV ausgehend vom Verhalten der gehemmten Seite. So wiesen 46% Prozent der Patienten mit Parallelverhalten auf der gehemmten Seite auf der nicht gehemmten Seite ebenfalls ein Parallelverhalten auf, während 44% ein Decruitment aufwiesen und nur 2 Personen ein Recruitment, weswegen sie im Diagramm nicht extra aufgeführt sind. Von den Personen die auf der gehemmten Seite ein Recruitment aufwiesen, zeigten 63% auf der nicht gehemmten Seite ein Parallelverhalten, 25% ein Decruitment und 12% ein Recruitment.

Ein Vergleich der Vertigosymptome der verschiedenen Unterkollektive zeigt, dass sowohl das Parallel-Decruitment als auch das Recruitment-Decruitment-Kollektiv weit weniger unter Schwindelsymptomen litten als der Rest. Diese Beobachtung wiederholt sich auch bei den vegetativen Symptomen, wo sie noch stärker zum Tragen kommt. Eine Erklärung für diese Beobachtung ist darin zu sehen, dass in diesen Fällen eine zentrale Kompensation, vermutlich in den Regelkreisen der Vestibulariskerne stattgefunden hat. Diese Vermutung bekräftigt sich weiter darin, dass auch der Spontannystagmus der Patienten mit einem Decruitment auf der nicht gehemmten Seite kleiner ausfällt als beim Rest des Gesamtkollektivs

Verhalten des Spontannystagmus in Abhängigkeit des Verhaltens des Perrotatorius der nicht gehemmten Seite im VRRSV



Betrachtet man die Reizintensität während der kalorischen Vestibularisprüfung erkennt man, dass die Werte der Patienten die im VRRSV der gehemmten Seite ein Recruitment aufwiesen jedes Mal leicht über denen mit Parallelverhalten liegen.

Die Auswertung des CCG zeigt, dass Patienten mit Parallelverhalten auf der gehemmten Seite öfter zur Seite der Läsion hin abweichen als Patienten die ein Recruitment aufweisen.

5.6. Das Kollektiv CCG

Interessant bezüglich der Auswertung des CCG ist vor allem die Seite zu der die Patienten hin abweichen. Claussen bezeichnet eine Abweichung „mit schmalen Schwankungen über den Normbereich hinaus zur Seite der peripheren Vestibularisläsion“ als kennzeichnend für eine typische periphere Vestibularisstörung. Nachdem alle Patienten des Gesamtkollektivs unter einer einseitigen peripheren Vestibularisstörung leiden würde man nach Auswertung der CCGs also erwarten, dass eine klare Mehrheit der Patienten zur gehemmten Seite hin abweichen. Diese Annahme konnte jedoch nicht bestätigt werden. So weichen nur 68% der Patienten im Unterberg-Tretversuch zur Seite der Hemmung hin ab, während 32% der Patienten in Richtung der nicht gehemmten Seite abweichen. Dieses Ergebnis wird auch durch die Ergebnisse von

Patil bekräftigt. Dieser wertete in seiner Dissertationsarbeit genau 500 CCGs aus, die alle ein typisch peripheres Störungsmuster aufwiesen. Dabei stellte er fest, dass nur rund 20% davon auch während der kalorischen Vestibularisprüfung eine periphere Störung zeigten. Eine mögliche Erklärung für dieses Ergebnis könnte darin liegen, dass das CCG und die Kalorimetrie zwei funktionell unterschiedliche Systeme testen, nämlich das vestibulo-spinale zum einen und das vestibulo-okuläre zum anderen.

Unterteilt man das Gesamtkollektiv diesem Ergebnis folgend in zwei Unterkollektive, so zeigt sich, dass diejenigen Patienten, die zur Seite der Hemmung hin abweichen deutlich häufiger unter vegetativen Beschwerden und Schwindelsymptomen leiden.

Auch was das Ausmaß der angulären Deviation und den Eigenspin angeht, wiesen diejenigen Patienten, die zur Seite der Hemmung hin abwichen im Durchschnitt deutlich höhere Werte auf als die Patientengruppe die zur Gesunden Seite hin abwich.

5.7. Das Kollektiv BMI

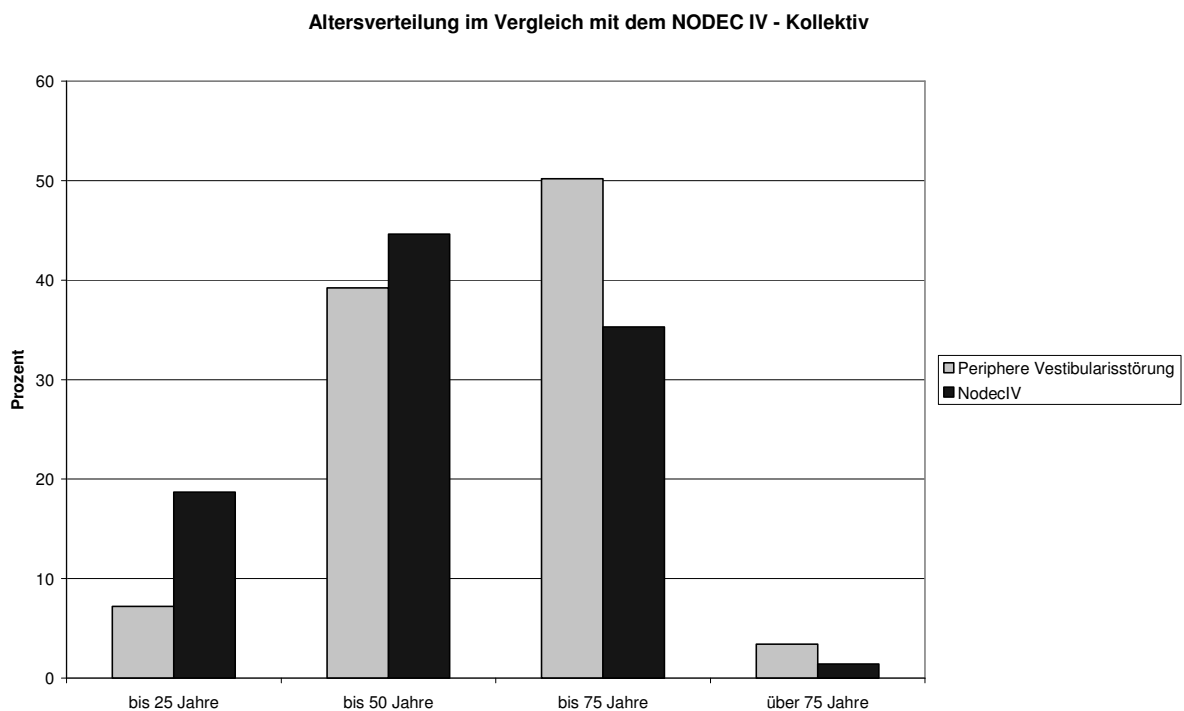
Insgesamt wiesen 29 Patienten und damit genau 10% des Gesamtkollektivs einen BMI über 30 auf und dürfen damit als fettleibig angesehen werden. Von diesen 29 Patienten waren 14 Patienten männlichen und 15 Patienten weiblichen Geschlechts. Ein Vergleich sowohl der Schwindelsymptome als auch der vegetativen Beschwerden dieser Patientengruppe mit denen des restlichen Kollektivs zeigt, dass fettleibige Patienten zum Teil deutlich häufiger unter diesen Symptomkomplexen litten. Vor allem Drehschwindel, Schweißausbrüche, Übelkeit und Erbrechen scheinen gehäuft vorzukommen. Die Auswertung der CCGs erbrachte weiterhin eine größere anguläre Deviation und eine breitere Lateralschwankung bei Patienten mit einem BMI über 30 im Vergleich zum Rest des Gesamtkollektivs.

6. Die Einordnung der Ergebnisse in einen neurootologischen Gesamtkomplex durch den Vergleich mit dem NODEC IV-Kollektiv

Das von C.F.Clausen und E.Clausen geschaffene NODEC IV-Kollektiv stellt ein aus insgesamt 10335 zufällig ausgesuchten neurootologischen Patienten bestehendes Kollektiv dar, das sich auf Grund seiner hohen Anzahl von Fällen hervorragend zum Vergleich mit anderen Kollektiven eignet.

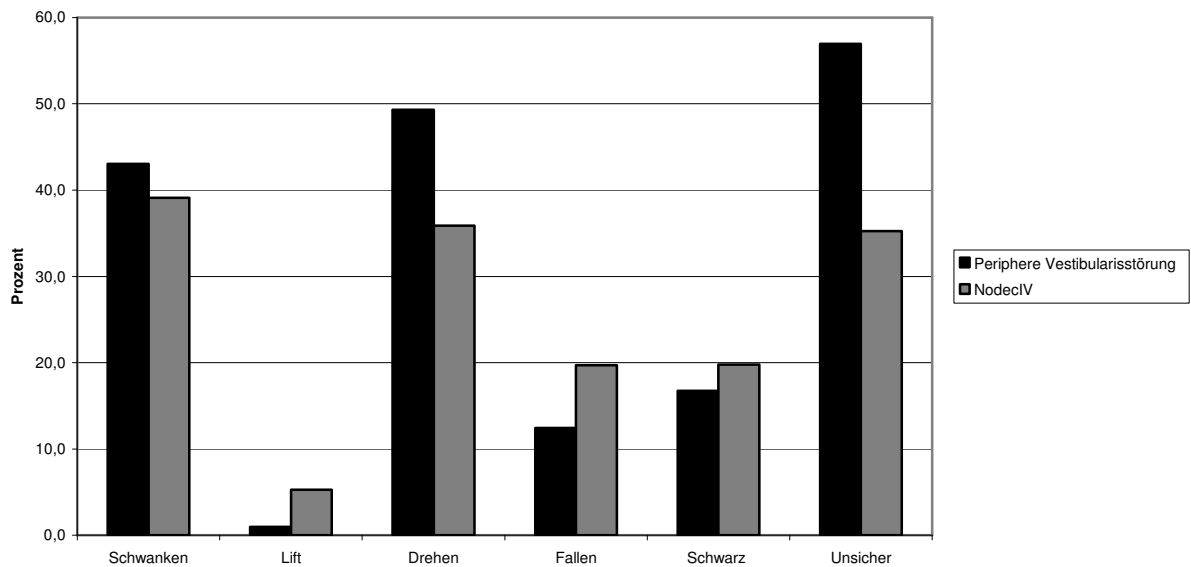
Ein Vergleich der Geschlechtsverteilung zeigt im NODEC IV-Kollektiv ein leichtes Überwiegen männlicher Patienten mit 56% , während im hier untersuchten Gesamtkollektiv die männlichen Patienten nur 46% ausmachen.

Der Altersvergleich mit dem Nodec IV-Kollektiv zeigt auf, dass die peripheren Vestibularisstörung eine Erkrankung ist die nur selten in jungen Jahren auftritt, sonder bevorzugt ältere Patienten betrifft.



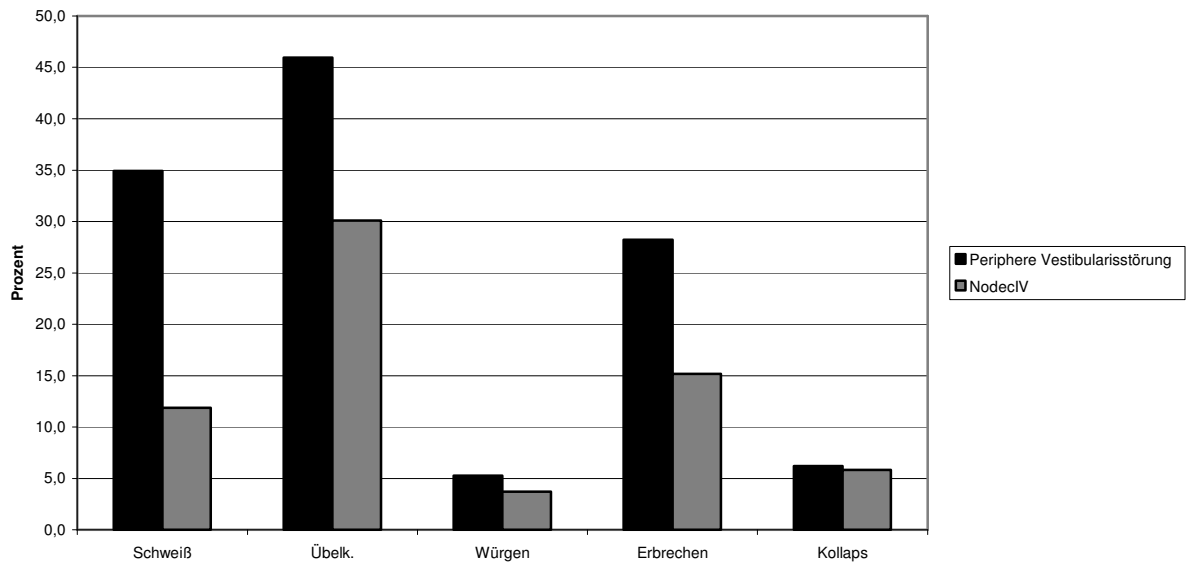
Ein Vergleich der Vertigosymptomatik mit dem NODEC IV-Kollektiv lässt erkennen, dass diese vor allem Unsicherheit und Drehschwindel überdurchschnittlich häufig von Patienten mit peripherer Vestibularisstörung angegeben werden, während Fallen und Liftgefühl eher untypische Angaben bei dieser Erkrankung darstellen.

Vertigosymptomatik im Vergleich mit dem NODEC IV - Kollektiv



Auch ein Vergleich der vegetativen Symptome mit dem NODEC IV-Kollektiv macht deutlich, dass diese bei Patienten mit peripherer Vestibularisstörung deutlich häufiger vorliegen. Vor allem Schweißausbrüche, Übelkeit und Erbrechen kommen sehr viel häufiger als im Vergleichskollektiv vor.

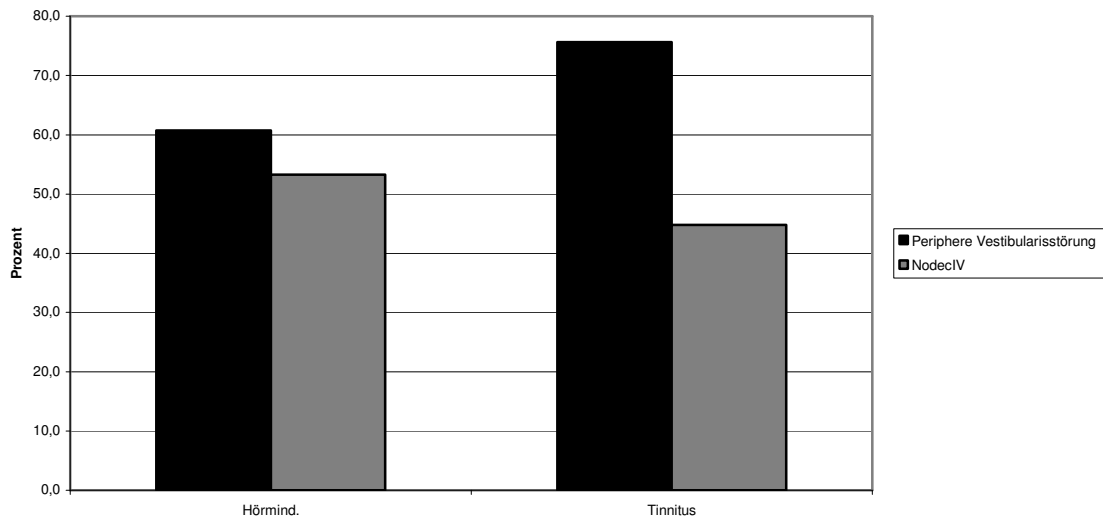
Vegetative Symptome im Vergleich mit dem NODEC IV - Kollektiv



Das im NODEC IV-Kollektiv mit 24,8% deutlich feststellbare Überwiegen der Hypertonie gegenüber anderen kardiovaskulären Erkrankungen konnte im vorliegenden Kollektiv nicht gefunden werden. In diesem Kollektiv stellte die Hypertonie mit 30,1% die häufigste angegebene Grunderkrankung dar. Interessant ist weiterhin das auffällig

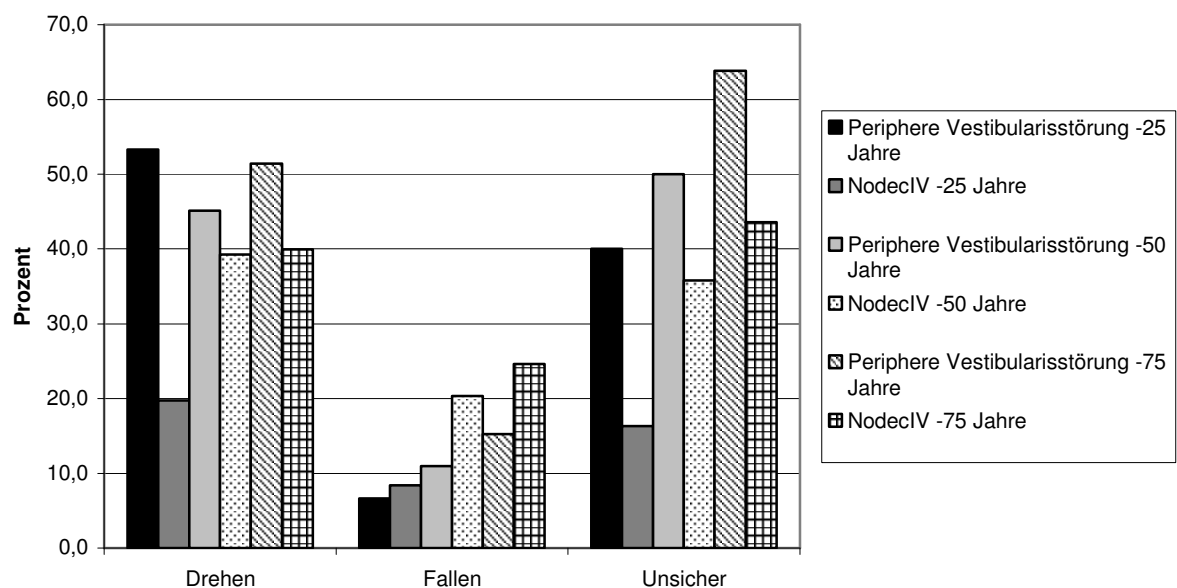
häufige Vorliegen eines Tinnitus oder einer Hörminderung im Vergleich zum NODEC IV-Kollektiv.

Die Symptome Tinnitus und Hörminderung im Vergleich mit dem NODEC IV - Kollektiv



Auch bei einem Vergleich der verschiedenen Altersgruppen lässt sich das häufigere Vorhandensein von Schwindelsymptomen im vorliegenden Kollektiv gegenüber dem NODEC IV-Kollektiv deutlich erkennen. Besonders auffällig ist dies in der Altersklasse der bis 25-Jährigen, in der die Patienten mit einer peripheren Vestibularisstörung mehr als doppelt so oft über Drehschwindel und Unsicherheit klagten.

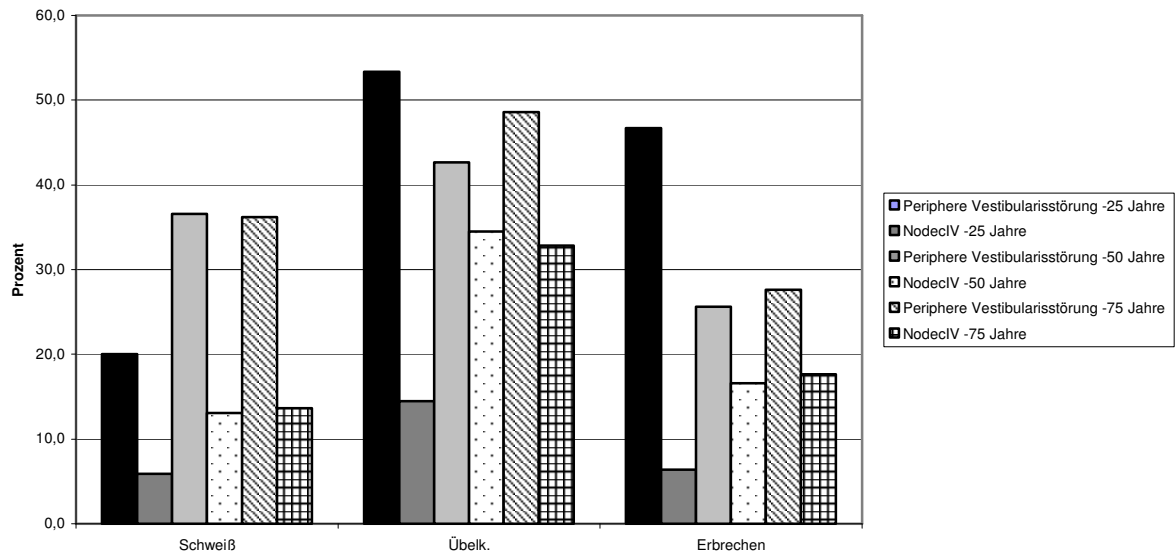
Vertigosymptome im Altersvergleich mit dem Nodec IV-Kollektiv



Wie bereits oben beschrieben zeigen sich vor allem bei jungen Patienten des

vorliegenden Kollektivs signifikant häufiger Beschwerden in der Anamnese als im NODEC IV-Kollektiv, was auch der Altersvergleich der vegetativen Symptome deutlich erkennen lässt.

Vegetative Symptome im Altersvergleich mit dem Nodec IV-Kollektiv



7.Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurden die Datensätze von insgesamt 209 Patienten mit einseitiger peripherer Vestibularisstörung der Neurootologischen Abteilung der Universitäts-HNO-Klinik Würzburg erfasst und statistisch ausgewertet. Die dabei ausgewerteten Unterlagen beinhalten den neurootologischen Anamnesebogen NODEC III, die elektronystagmographische Registrierung des Spontannystagmus, der kalorischen und rotatorischen Vestibularisprüfung sowie die Aufnahmen der Cranio-Corpo-Graphie.

Die Untersuchung des Gesamtkollektivs verdeutlichte vor allem den engen Zusammenhang zwischen Störungen des akustischen Systems wie Tinnitus und Hörminderung einerseits und der peripheren Vestibularisstörung andererseits. Zur besseren Beurteilung der erfassten Daten wurden diese in einer gesonderten Betrachtung mit dem NODEC IV-Kollektiv verglichen. Die Betrachtung der Altersstruktur lässt erkennen, dass die Patienten des hier untersuchten Kollektivs im Schnitt älter sind als im NODEC IV-Kollektiv. Der Vergleich mit dem NODEC IV-Kollektiv zeigte außerdem, dass Patienten, die an einer peripheren Vestibularisstörung leiden deutlich häufiger unter Vertigo, und hier vor allem unter Schwanken, Drehschwindel und Unsicherheit litten. Genauso stellt es sich auch bei einem Vergleich der vegetativen Beschwerden dar.

Zur differenzierten Betrachtung einzelner Zusammenhänge wurden insgesamt sechs Unterkollektive nach Vertigosymptomatik, Alter, Geschlecht, Verhalten des Perrotatorius, Verhalten im CCG und BMI gebildet.

Interessante Ergebnisse hierbei ergaben sich vor allem bei Betrachtung der Kollektive Perrotatorius und CCG.

So konnte die gängige Lehrmeinung, dass sich ein Recruitmentverhalten auf der gehemmten Seite günstig auf die Erholungsaussichten des Patienten auswirkt an Hand der Vertigo- und vegetativen Symptomen veranschaulicht werden. Weiterhin konnte gezeigt werden, dass sich ein Decruitmentverhalten auf der nicht gehemmten Seite besonders positiv auf die Vertigo- und vegetative Symptomatik auswirkt und als Zeichen einer zentralen Kompensation angesehen werden kann, wofür auch die Werte des Spontannystagmus dieser Gruppe sprechen.

Andererseits zeigte die Auswertung der hier vorliegenden CCGs deutlich, dass Patienten mit einer einseitigen Vestibularisläsion entgegen der allgemeinen Lehrmeinung im

Tretversuch keineswegs immer in Ausfallrichtung abweichen. Bei den hier untersuchten Patienten wichen nur rund 70% in Ausfallrichtung ab, während rund 30% zur nicht betroffenen Seite hin abwichen.

Die hier vorliegende Arbeit zeigt also, dass gerade im Falle der peripheren Vestibularisstörungen nur die Auswertung aller Untersuchungsergebnisse zusammen eine sichere Diagnose und damit eine adäquate Behandlung erlaubt.

8.Literaturverzeichnis

Allum J.H.J.

Classification of peripheral and central (pontine infarction) vestibular deficits. Selection of a neuro-otological test battery using discriminant analysis

Axta Otolaryngol. 1991; 111 (1) 16-26

Baltzer A.

Tinnitus – Klinische Parameter aus neurootologischer Sicht

Inaug. Dissertation, Würzburg 1993

Bakr M., Saleh M.

Electronystagmography: how helpful is it?

J Laryngol Otol. 2000 Mar;114(3):178-83.

Bárány R., Wittmaak K.

Funktionelle Prüfung des Vestibularapparates

Jena, 1911

Braun T.

Vomitus aus neurootologischer Sicht

Inaug. Dissertation, Würzburg 1989

Becker W., Naumann H.H., Pfaltz C.R.

HNO-Heilkunde

3.Auflage 1986; Georg Thieme Verlag, Stuttgart

Bhansali S., Honrubia V.

Current status of electronystagmography testing.

Otolaryngol Head Neck Surg. 1999 Mar;120(3):419-26. Review.

Brandt T.

Vertigo. Its multisensory syndromes

2nd edition 2000, Springer Verlag, London

Büttner U., Helmchen CH., Brandt TH.

Diagnostic criteria for central versus peripheral positioning nystagmus and vertigo: a review

Acta otolaryngol 1999; 119: 1-5

Claussen C.F., Aust G., Schäfer W.D., Schlachta I.

Atlas der Elektronystagmographie

Edition m&p Hamburg 1986

Claussen C.F.

Der schwindelkranke Patient – Grundlagen der Neurootologie und Äquilibrimetrie

Edition m&p, Hamburg 1992

Gacel R.R., Schoonmaker J.E.

Transneuronal down regulation of vestibulo-ocular neurons following vestibular ablation

Acta Otolaryngol 1997; 117: 810-814

Jacobson G.P., McCaslin D.L.

Agreement between functional and electrophysiologic measures in patients with unilateral peripheral vestibular system impairment

J Am Acad Audiol.2003 Jul; 14(5):231-238

Katsarkas A.

Dizziness in aging: a retrospective study of 1194 cases

Otolaryngol Head Neck Surg 1994; 110:296-301

Katsarkas A.

Unilateral loss of peripheral vestibular function in patients: degree of compensation and factors causing decompensation

Otolaryngol Head Neck Surg. 1988 Jan; 98(1):45-7

Kroenke K., Hoffmann R.M., Einstadter D.

How Common are various causes of dizziness? A critical review

Southern Med J 2000; 93; 160-167

Lehnhardt E.

Praxis der Audiometrie

7.Auflage 1996, Georg Thieme Verlag , Stuttgart

Magnusson M., Karlberg M.

Peripheral vestibular disorders with acute onset of vertigo.

Curr Opin Neurol. 2002 Feb;15(1):5-10.

Naishadh P.

Neurootologische Befunde bei der typischen peripheren Seitenabweichung im Cranio-Corpo-Gramm

Inaug. Dissertation, Würzburg 1988

Norré M.

Some critical remarks on the interpretation of vestibular test results

Adv. Oto-Rhino-Laryng., vol. 25, pp. 149-155 (1979)

Pianese C.P., Hidalgo L.O.V.

New approaches to the management of peripheral vertigo: efficacy and safety of two calcium antagonists in a 12-week, multinational, double-blind study.

Otol Neurotol. 2002 May;23(3):357-63.

Segal B.N., Katsarkas A.

Long term deficits of goal-directed vestibulo-ocular function following total unilateral loss of peripheral vestibular deficits

Acta Otolaryngol.1988 Jul-Aug; 106 (1-2):102-110

Strupp M., Arbusow V.

Acute vestibulopathy

Curr Opin Neurol 2001; 14(1); 11-20

Shimogori H., Yamashita H.

Rapid correction of vestibular imbalance by intracochlear administration of ATP in a guinea pig model of unilateral peripheral vestibular disorder

Neuroscience Letters 315 (2001); 69-72

Stoll W.

Vestibuläre Erkrankungen – eine interdisziplinäre Herausforderung

2001 Georg Thieme Verlag, Stuttgart

Taguchi K.

Characteristics of body sway in patients with peripheral vestibular disorders

Adv. Oto-Rhino-Laryng., vol. 25, pp. 144-148 (1979)

Vibert D., Häusler R.

Acute peripheral vestibular deficits after whiplash injuries.

Ann Otol Rhinol Laryngol. 2003 Mar;112(3):246-51.

PMID: 12656417 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Danksagung

Für die Überlassung des Themas bedanke ich mich bei Herrn Priv.-Doz. Dr. Dieter Schneider.

Herrn Prof. Dr. R. Hagen danke ich für die Übernahme des Korreferates.

Herrn Priv.-Doz. Dr. D. Schneider danke ich für die gute Betreuung und Führung. Mit seinen Ratschlägen und Hilfen stand er mir jederzeit tatkräftig zur Seite.

Den Mitarbeiterinnen in der Abteilung Neurootologie der HNO-Universitätsklinik Würzburg Frau Zerwes, Frau Schmid und Frau Wendel danke ich für die stete Hilfsbereitschaft und freundliche Unterstützung bei der Krankenblattrecherche.

Tabellarischer Lebenslauf

PERSÖNLICHE DATEN

Geboren am 12. Mai 1978 in Werneck

eine Schwester (35 Jahre)

Eltern: Wolfgang Kaiser

Anita Kaiser, geb. Rau

AUSBILDUNG

1984-1988 Grundschule Dittelbrunn

1988-1997 Celtis-Gymnasium Schweinfurt

Abitur im Mai 1997

IX 1997-IX1998 Zivildienst

seit XI 1998 Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Studium der Zahnmedizin

III 2001 Zahnärztliche Vorprüfung

VII-XI 2003 Zahnärztliche Prüfung

XII 2003 Erteilung der Approbation als Zahnarzt

seit III 2003 Dissertation in der Neurootologischen Abteilung
der Universitäts-Hals-Nasen-Ohren-Klinik Würzburg

seit IV 2004 Tätigkeit als Assistenz Zahnarzt in der oralchirurgischen
Praxis Dr.Schulte in Freudenstadt

SONSTIGE INTERESSEN

X 2001-VIII 2003 Sprecher der Fachschaft Zahnmedizin

WÜRZBURG, . APRIL 2005
