

VESTIBULOTOXIZITÄT

Diese Informationen sind als allgemeine Einführung in dieses Thema gedacht. Da jeder Mensch anders von Gleichgewichts- und Schwindelproblemen betroffen ist, solltest du mit deinem Arzt oder deiner Ärztin sprechen, um dich individuell beraten zu lassen.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird das generische Maskulinum verwendet und auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Die in dieser Patienteninformation verwendeten Personenbezeichnungen beziehen sich – sofern nicht anders kenntlich gemacht – auf alle Geschlechter.

Zusammenfassung

- Vorübergehende oder dauerhafte Schädigung des Vestibularorgans durch bestimmte Medikamente und Chemikalien. Tritt zum Glück nur selten auf.
- Ungeborene, sehr kleine Kinder, Hörgeschädigte und ältere Menschen sind am stärksten gefährdet.
- Vestibulotoxizität wird hervorgerufen durch Aminoglykosid-Antibiotika, platinbasierte Chemotherapeutika, Mefloquin, Lösungsmitteln, Organophosphate und Schwermetalle.
- Bei der Behandlung potenziell lebensbedrohlicher Erkrankungen wie bösartigen Tumoren und schweren Infektionen kann eine Exposition unvermeidbar sein.
- In anderen Fällen können genauso wirksame - aber ungiftige - Alternativen Schäden verhindern.
- Einige giftige Substanzen schädigen sowohl die Strukturen für das Gleichgewicht als auch für das Hören.
- Andere schädigen nur Strukturen für das Gleichgewicht oder das Hören.
- Die Schäden, die auftreten, sind unumkehrbar. Eine frühzeitige Diagnose kann daher bleibende Schäden verhindern.
- Die vestibuläre Rehabilitation ist die wirksamste Behandlung für Gleichgewichtsstörungen.
- Hörgeräte oder ein Cochlea-Implantat können bei Hörverlust helfen.

Was ist Vestibulotoxizität?

Der Begriff "Vestibulotoxizität" beschreibt die Schädigung des vestibulären Systems durch toxische (giftige) Medikamente und Chemikalien. Vestibulotoxizität kann die Strukturen des Gleichgewichts im Innenohr (Bogengänge und Maculaorgane), den Vestibularnerv (8. Hirnnerv) und/oder Neuronen in den Teilen des Gehirns, die das Gleichgewicht kontrollieren, schädigen. Die Schäden können vorübergehend oder dauerhaft sein. Obwohl es sich nicht um eine lebensbedrohliche Erkrankung handelt, können die Auswirkungen der Vestibulotoxizität die Lebensqualität erheblich beeinträchtigen.

Der Einsatz von vestibulotoxischen Medikamenten kommt häufig vor, insbesondere bei Patienten mit potenziell lebensbedrohlichen Erkrankungen wie bösartigen Tumoren und schweren Infektionen. Manchmal gibt es keine alternativen Medikamente. In diesen Fällen kann das Risiko, das Medikament nicht zu nehmen, viel größer sein als das Risiko einer möglichen Schädigung des Gleichgewichtssystems.

Eine oder mehrere Nebenwirkungen von Tausenden von Medikamenten können das Gleichgewicht beeinträchtigen. Einige dieser Medikamente unterdrücken die Informationsverarbeitung des vestibulären Systems und können so Schwindel und Gangunsicherheit verursachen. Andere senken den Blutdruck, wodurch beim Aufsetzen, Aufstehen oder langem Stehen ein ‚vor den Augen Schwarzwerden‘ (Prä-synkope) auftreten kann. Diese Art von Schwindel wird auch orthostatischer Schwindel genannt. Die beiden genannten Medikamentenbeispiele machen vorübergehende Symptome und fallen nicht unter Vestibulotoxizität.

Einige Medikamente und Chemikalien, die das vestibuläre System schädigen, schädigen auch die Hörschnecke (Cochlea). Schwerhörigkeit und Tinnitus können die Folge sein. Einige giftige Substanzen sind jedoch hochselektiv und schädigen nur Strukturen des Gehörs oder des Gleichgewichts.

Die Vestibulotoxizität ist noch nicht umfassend untersucht worden. Es ist wahrscheinlich, dass die Zahl der Betroffenen unterschätzt wird. Wenn Patienten nach dem Kontakt mit einer giftigen Substanz Gleichgewichtsstörungen oder Schwindel, aber keinen Hörverlust haben, kann ihre Gangunsicherheit oder ihr Schwindel auf andere Ursachen zurückzuführen sein. Das gilt besonders für sehr kranke oder gebrechliche Patienten. Wenn sie bettlägerig sind, bemerken sie die Gangunsicherheit vielleicht gar nicht. Erst wenn sie wieder gehen können, bemerken sie ihre Gleichgewichtsprobleme. Zu diesem Zeitpunkt können die Schäden bereits schwerwiegend und dauerhaft sein.

Schädigungen des Gleichgewichtsorgans durch giftige Substanzen sind selten. Obwohl sie alle Altersgruppen betreffen, ist die Gesamtzahl der Betroffenen unbekannt. Ungeborene, Babys, Kleinkinder und Menschen über 65 Jahre sind am meisten gefährdet.

Risikofaktoren

Die Häufigkeit und Schwere der Schädigung des Gleichgewichtsorgans hängt von der Dosis und den Eigenschaften der toxischen Substanz selbst ab. Erhöhte Risikofaktoren können sein:

- Die Dauer der Medikamenteneinnahme
- Die Medikamentendosierung
- Wie die Substanz in den Körper gelangt (oral, Tropfen ins Ohr, intramuskuläre Injektion, intravenös, über die Haut oder Inhalation)
- Wechselwirkungen durch andere Medikamente oder Substanzen
- Gleichzeitige Exposition gegenüber mehr als einem vestibulären Gift
- Mehrfache Exposition
- Vorhandene vestibuläre Störung
- Allgemeiner körperlicher Zustand
- Andere medizinische Erkrankungen wie Herzinsuffizienz, Pankreasinsuffizienz, diabetische Retinopathie und periphere Neuropathie, Nierenversagen, Leberzirrhose und Bluthochdruck (Hypertonie)
- Verminderte Fähigkeit, den Stoff aufgrund einer schlechten Nierenfunktion auszuscheiden
- Genetische Anfälligkeit oder allergische Reaktion
- Gleichzeitige Exposition gegenüber Lärm und giftigen Stoffen

Ältere Menschen sind besonders gefährdet. Sie nehmen oft mehrere Medikamente ein und neigen dazu, sie langsamer zu verstoffwechseln. Daher verbleiben die Medikamente oft länger im Körper.

Medikamente, die für das Gleichgewichtssystem giftig sind, sollten nicht verschrieben werden an:

- Schwangere Frauen
- Hörgeschädigte und/oder ältere Menschen, wenn es eine ungiftige Alternative gibt

Wodurch wird Vestibulotoxizität verursacht?

Zu den Medikamenten und anderen Substanzen, die bekanntermaßen eine signifikante Vestibulotoxizität verursachen, gehören:

Aminoglykosid-Antibiotika

Aminoglykosid-Antibiotika (AGA) werden seit den 1940er Jahren zur Behandlung einiger schwerer bakterieller Infektionen eingesetzt. Von allen Medikamenten sind sie am giftigsten für das Vestibularorgan. AGA wirken, indem sie Bakterien daran hindern, Proteine zu bilden, die sie zum Überleben brauchen. Sie werden normalerweise intravenös verabreicht. Sie können aber auch oral oder als Ohrentropfen eingenommen werden. Studien deuten darauf hin, dass keine Dosis sicher ist, unabhängig von der Verabreichungsform.

Bei bis zu 15 % der Patienten kommt es bei der Einnahme von AGA zu einer Schädigung des Vestibularorgans. Sie werden bei etwa 3 % der in Krankenhäuser eingewiesenen Patienten eingesetzt. Patienten mit Mukoviszidose, Immunstörungen und bestimmten chronischen Infektionskrankheiten werden eher mit AGA behandelt. Manche Menschen haben mitochondriale DNA-Mutationen, die sie anfälliger für die Toxizität von AGA machen.

AGA können sowohl vorübergehende (reversible) als auch dauerhafte (irreversible) Schäden an den Strukturen im Innenohr verursachen. Zuerst werden die Haarzellen in den Bogengängen geschädigt, später dann auch der Sacculus und der Utriculus. Ein frühes Anzeichen für eine Vergiftung kann ein Lagenystagmus (unkontrollierbare schnelle Augenbewegungen) sein. Der Nervus vestibulocochlearis wird nur selten geschädigt. Die toxische Wirkung baut sich über mehrere Wochen allmählich auf und wird langsam abgebaut. Es kann zu einer Verzögerung der vestibulären Störungen kommen. Bei einigen Patienten, die länger als 10 Tage mit AGA behandelt werden, kann sich die Schädigung des Vestibularorgans erst 1 - 10 Tage nach Beendigung der Behandlung bemerkbar machen. Es ist wichtig, die Patienten bis zu 6 Monate nach Beendigung der AGA-Behandlung auf vestibulotoxische Wirkungen zu überwachen.

Schwere AGA-Toxizität verursacht in der Regel eine symmetrische **bilaterale Vestibulopathie**. In einigen Fällen können die Haarzellen in den Maculaorganen (Utriculus und Sacculus) entweder in einem oder in beiden Ohren unbeschädigt bleiben.

Die Wahrscheinlichkeit einer AGA-Toxizität steigt mit der Einnahme von mehreren häufig verwendeten Medikamenten, darunter:

- Vancomycin (ein Antibiotikum, das zur Behandlung einiger schwerer bakterieller Infektionen eingesetzt wird)
- Schleifendiuretika wie Bumetanid, Ethacrynsäure, Furosemid und Torsemid (die zur Behandlung von Bluthochdruck eingesetzt werden)

- Cisplatin (ein Zytostatikum, das zur Behandlung vieler verschiedener Krebsarten wie Hoden-, Ovarial-, Harnblasen-, Plattenepithel- oder kleinzelligen Bronchialkarzinom angewendet wird)
- Metronidazol (ein Antibiotikum, das zur Behandlung bestimmter bakterieller und parasitärer Infektionen eingesetzt wird)

Von den zugelassenen AGA sind zwei hochgradig giftig für das Vestibularsorgan:

- Streptomycin - in einer Studie entwickelten 15 % der Patienten, die gegen Tuberkulose mit 1 g Streptomycin täglich behandelt wurden, eine Vestibulotoxizität.
- Die Gentamicin-Toxizität ist für 15 -50 % der Menschen mit bilateraler Vestibulopathie verantwortlich.

Gentamicin ist in Kombination mit Vancomycin und/oder bei gleichzeitiger Lärmbelastung tendenziell toxischer. Die Injektion von Gentamicin in das Mittelohr ist eine wirksame Behandlung für einige Menschen mit Morbus Ménière. Sie kann den Schwindel vollständig beseitigen. Ein Nachteil ist, dass etwa 20 % der Betroffenen nach der Behandlung einen zusätzlichen Hörverlust erleiden.

Gentamicin in der Form von Ohrentropfen scheint für das Vestibularsystem toxisch zu sein, wenn es über einen längeren Zeitraum verabreicht wird. Bei perforierten Trommelfellen kann das Medikament in das Innenohr gelangen, wo es in die Innenohrflüssigkeit aufgenommen wird und sowohl das Gehör als auch das Gleichgewicht schädigt. Daher ist in diesem Fall besondere Vorsicht geboten.

Chemotherapeutische (antineoplastische) Medikamente auf Platinbasis

Diese Medikamente hemmen oder verhindern das Wachstum und die Ausbreitung von Tumoren und Krebs. Eine Reihe von Studien zeigt einen Zusammenhang zwischen platinbasierter Chemotherapie (insbesondere Cisplatin) und Vestibulotoxizität. Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass Patienten mit einer bereits vorhandenen Gleichgewichtsstörung nach einer Cisplatin-Behandlung mit größerer Wahrscheinlichkeit eine Vestibulotoxizität erleiden. Die Toxizität von Cisplatin variiert erheblich von Patient zu Patient. Untersuchungen deuten darauf hin, dass dies teilweise mit genetischen Variationen zusammenhängt.

Lösungsmittel

Lösungsmittel werden routinemäßig in der Industrie verwendet. Lösungsmittel haben eine toxische Wirkung auf die Teile des Gehirns, die Informationen über das Gleichgewicht verarbeiten, aber nicht auf die Strukturen im Innenohr. Lösungsmittel beeinflussen die Gehirnbereiche, die die Augenbewegungen als Reaktion auf Kopfbewegungen steuern. Die Auswirkungen von Lösungsmitteln auf das vestibuläre System sind nicht so gut dokumentiert, genauso ihre Auswirkungen auf das Gehör. Die kombinierte Exposition durch Lärm und Lösungsmittel ist schlimmer als die Exposition durch Lösungsmittel allein. Die folgenden häufig verwendeten Lösungsmittel sind als vestibulotoxische Stoffe bekannt:

- Toluylen-Diisocyanate (TDI)
Zu den am stärksten exponierten Berufsgruppen gehören Maschinenbediener in der Kunststoffverarbeitung, gefolgt von Arbeitern in der Gummi- und Kunststoffherstellung, Kfz-Technikern, Monteure und Inspektoren von Kunststoffprodukten, sowie Kfz-Monteuren.
- Styrol
Exposition erfolgt hauptsächlich durch Einatmen. Zu den wichtigsten Berufsgruppen, die Styrol ausgesetzt sind, gehören Kfz-techniker, Maschinenbediener in der Kunststoffverarbeitung sowie Tischler und Polsterer.

- Trichlorethylen (TCE)
Exposition erfolgt hauptsächlich durch Einatmen und Hautkontakt. Die wichtigsten exponierten Berufsgruppen sind Maschinenbediener in der Metallbearbeitung, Bediener von Beschichtungs- und Metallspritzanlagen sowie Arbeiter in der Metallverarbeitung.

Mefloquin

Mefloquin gehört zur Klasse der Chinolone und wird zur Vorbeugung (Prophylaxe) und Behandlung von Malaria eingesetzt. Mefloquin kann bei manchen Menschen dauerhaften Schwindel, Drehschwindel, Tinnitus und Gleichgewichtsstörungen verursachen. Zu den ernsthaften Nebenwirkungen, die nicht mit Gleichgewichtsstörungen und Schwindel zusammenhängen, gehören Angstzustände, Paranoia, Depressionen, Halluzinationen, psychotisches Verhalten und Selbstmordgedanken.

Phosphorsäureester

Phosphorsäureester sind die am häufigsten verwendeten Insektizide. Sie werden in der Landwirtschaft, in Haus und Garten sowie in der Tiermedizin eingesetzt. Sehr begrenzte Daten deuten darauf hin, dass Phosphorsäureester das Vestibularsystem schädigen können.

Schwermetalle

Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass es einen Zusammenhang zwischen Blei und Cadmium im Blut und Störungen des Vestibularorgans geben könnte.

Symptome einer Vestibulotoxizität

Die Symptome sind von Person zu Person unterschiedlich, abhängig von der Art der Exposition, ob eine oder beide Seiten betroffen sind, und wie schwer die Schädigung ist.

Anzeichen für eine Schädigung der vestibulären Strukturen im Innenohr können sein:

- Gleichgewichtsstörungen, insbesondere in Situationen, in denen die Sicht eingeschränkt ist (z. B. mit geschlossenen Augen oder bei Nacht) oder beim Gehen auf unebenem Boden.
- Oszillopsie (verschwommene, wackelige Sicht bei Kopfbewegungen): Dieses Symptom wird durch den Verlust des vestibulären Inputs auf beiden Seiten (bilateral) zu den Augenmuskeln verursacht. Wenn du zum Beispiel beim Gehen den Kopf bewegst, hast du das Gefühl, dass deine Umgebung auf und ab wackelt. Dreht man den Kopf zu einer Seite, hat man das Gefühl, dass die Umgebung herumwirbelt. Schwere Oszillopsie kann schon bei der kleinsten Kopfbewegung ein klares Sehen unmöglich machen. Das macht es schwierig, an den Aktivitäten des täglichen Lebens teilzunehmen.
- Ataxie (gestörte Koordination der willentlichen Muskelbewegungen)

Drehschwindel und Nystagmus treten in der Regel nicht auf, wenn beide Innenohren gleichzeitig geschädigt sind, z. B. wenn die Exposition gegenüber einem vestibulären Gift systemisch (den gesamten Körper betreffend) ist.

Zu den Symptomen einer Schädigung der Gehirnbereiche, die vestibuläre Informationen aus dem Innenohr verarbeiten, gehören:

- verstärktes Schwanken der Körperhaltung
- Lagenystagmus

Wenn die giftige Substanz auch die Cochlea geschädigt hat, können Hörverlust und Tinnitus auftreten.

Diagnose einer Vestibulotoxizität

Wenn du den Verdacht hast, dass du eine Vestibulotoxizität erlitten hast, sprich so schnell wie möglich mit einem Arzt. Eine frühzeitige Diagnose kann bleibende Schäden verhindern.

Die Diagnose einer Vestibulotoxizität ist normalerweise eine Ausschlussdiagnose. Der Arzt wird eine ausführliche Anamnese bezüglich deiner früheren und aktuellen Beschwerden erheben. Du wirst nach der früheren und aktuellen Einnahme von Medikamenten, einschließlich Ohrentropfen, gefragt.

Wenn der Verdacht auf eine **bilaterale Vestibulopathie** besteht, kann der vestibulo-okuläre Reflex (VOR), unter anderem mit dem sogenannten Kopf-Impuls-Test, untersucht werden. Je nach deinen Symptomen kannst du an einen HNO-Arzt, Neurologen oder Neuro-Otologen überwiesen werden.

Behandlung der Vestibulotoxizität

Der Schwerpunkt liegt auf der Vermeidung und Begrenzung von Schäden durch vestibulotoxische Stoffe. Zu den Strategien gehören:

- Exposition gegenüber vestibulären Toxinen vermeiden. In vielen Fällen kann eine gute nicht-toxische Alternative verwendet werden.
- Die niedrigste therapeutische Dosis eines vestibulotoxischen Medikaments verwenden, wenn sie medizinisch notwendig ist und es keine Alternative gibt.
- Gleichzeitige Exposition gegenüber mehreren vestibulotoxischen Stoffen und Lärm vermeiden, um Schäden zu verringern.
- Die Exposition gegenüber giftigen Chemikalien in einigen industriellen Prozessen kann unvermeidbar sein. Ersetze die Chemikalien durch sicherere Alternativen, wenn möglich.
- Minimiere die potenzielle Belastung durch giftige Chemikalien, indem du Arbeitsabläufe, Belüftung oder Schutzmaßnahmen (Tragen von Gehörschutz, Schutzkleidung und Masken) änderst.
- Verringerung des Lärmpegels.

Wenn die Gleichgewichtsfunktion einmal verloren gegangen ist, kann sie leider nicht wiederhergestellt werden. Das Gehirn muss lernen, dieses Defizit mit Hilfe der Augen und der Propriozeption (Haut, Muskeln und Gelenke) auszugleichen. Bei Patienten mit Teilschäden können sich die Symptome spontan bessern.

Die effektivste Behandlung ist die **vestibuläre Rehabilitationstherapie**. Hierbei handelt es sich um eine Übungstherapie, welche darauf abzielt, dem Gehirn beizubringen, das Gleichgewicht zu halten und auf Signale aus dem vestibulären und visuellen System zu reagieren. Ein **zertifizierter IVRT® Schwindel- und Vestibular-Therapeut** kann dir helfen, ein geeignetes Programm für dich zu erstellen und Trainingsziele zu definieren. Die Ergebnisse hängen vor allem ab von:

- dem Schweregrad der Schädigung
- dem Gesundheitszustand der anderen Teile des Gleichgewichtssystems (visuell und propriozeptiv)
- ob eine oder beide Seiten betroffen sind
- ob der Schaden peripher (Innenohr) oder zentral (Gehirn) entstanden ist

Bei den meisten Menschen mit einseitigem vestibulärem Schaden verbessert sich die allgemeine Gleichgewichtsfunktion erheblich. Bei Menschen mit beidseitigem Verlust kann eine vestibuläre Rehabilitationstherapie, die auf Anpassung und Substitution abzielt, helfen.

Ein Hörgerät oder ein Cochlea-Implantat kann Menschen mit Hörverlust helfen.

Was du in Zukunft erwarten kannst

Schädigungen des Vestibularorgans können sich über Monate hinweg verschlimmern, nachdem die Exposition gegenüber einer vestibulotoxischen Substanz beendet wurde. In der Regel ist der Schaden 6 Monate nach Ende der Exposition abgeschlossen.

Die meisten Menschen mit einer einseitigen Schädigung des Vestibularorgans erholen sich innerhalb von ein paar Wochen. Etwa 20 % entwickeln chronische Gangunsicherheit und Oszillopsie. Diese Symptome können sich durch eine spontane Kompensation oder eine [vestibuläre Rehabilitationstherapie](#) verbessern.

Ein beidseitiger (bilateraler) Ausfall des Vestibularorgans ist in der Regel dauerhaft. Leider wachsen die Haarzellen im Innenohr nicht nach. Menschen mit beidseitigem Ausfall neigen zu Stürzen. Es ist unwahrscheinlich, dass sie zu ihren früheren körperlichen Aktivitäten zurückkehren können, und ihre Fähigkeit, selbstständig zu arbeiten, wird erheblich beeinträchtigt.

Strategien und Behandlungsmethoden, die Patienten in Zukunft helfen könnten, werden weiter erforscht. Dazu gehören:

- Die Identifizierung genetischer Variationen, damit die Schwere der vestibulotoxischen Effekte besser vorausgesagt werden können.
- Die Identifizierung von Medikamenten mit schützenden Wirkungen, die zusammen mit bekannten vestibulotoxischen Medikamenten eingesetzt werden können, um die schädlichen Auswirkungen der Behandlung zu verringern.
- Vestibuläre-Implantate sind eine vielversprechende technische Lösung zur Wiederherstellung des Gleichgewichts für Menschen mit beidseitigem vestibulärem Verlust.

Um diese Patienteninformation möglichst kurz zu halten, haben wir auf eine detaillierte Referenzliste verzichtet. Diese kann aber jederzeit unter info@ivrt.de angefordert werden.

Auf unserer Website www.IVRT.de findest du diesen und weitere Artikel über vestibuläre Erkrankungen sowie Informationen zur vestibulären Rehabilitationstherapie. Zusätzlich bieten wir Adressen von Ärzten für die Diagnostik und Therapeuten für die Therapie an.

Copyright © Kesgin/IVRT. Betroffene Personen dürfen eine Kopie für den eigenen Gebrauch ausdrucken. Ärzte und IVRT® Schwindel- und Vestibulartherapeuten dürfen Kopien an ihre Patienten weitergeben. Für alle anderen Verwendungszwecke ist eine schriftliche Genehmigung erforderlich.

INSTITUT FÜR VESTIBULÄRE REHABILITATIONSTHERAPIE (IVRT®)