

Schweizerische
Gesellschaft der Offiziere
der Sanitätstruppen (SGOS)

Società suisse des officiers
des troupes sanitaires (SSOTS)

Società svizzera degli ufficiali
delle truppe sanitarie (SSUTS)



AUSGABENTHEMA

Nervig – am Nerv der Zeit

2 | 2020

SWISS REVIEW OF MILITARY AND DISASTER MEDICINE

SCHWEIZERISCHE ZEITSCHRIFT FUER MILITAER- UND KATASTROPHENMEDIZIN

REVUE SUISSE DE MEDECINE MILITAIRE ET DE CATASTROPHE



Jahrgang: 98
ISSN: 1660-9514

Impressum



Swiss Review of Military and Disaster Medicine (SRMDM) ist eine Zeitschrift der Schweizerischen Gesellschaft der Offiziere der Sanitätstruppen (SGOS).

Jahrgang: 98

ISSN: 1660-9514

Ausgabe: 2|2020

Visuelles Konzept: mosaiq Kommunikationsagentur, Egerkingen

Druck: Impress Spiegel AG, Egerkingen

Redaktionsstab

Oberstlt Dr. med. MSc Philipp Gruber
Chefredaktor

E-Mail: ph.gruber@bluewin.ch

Oberst Prof ^(RU) Dr. med. habil. S. Bankoul
Redaktor

Oberst Franco Poretti
Redaktor

Oberst Prof. Dr. med. PhD Frank Rühli
Redaktor

Oberstlt PD Dr. med. Ralph Stärkle
Redaktor

Inhalt

Editorial 4

Stephan Landolt, Philipp Gruber

Nachruf Hugo Battaglia 6

*Stephan Landolt, Martin von Planta, Nicola Biasca und Hans Peter Simmen,
Thomas Syburra, Frank Rühli*

Der gefährliche Kopfschmerz – Wie sich sekundäre Kopfschmerzen von den primären unterscheiden lassen 13

Philipp Gruber, Andreas Gantenbein

Akuter, episodischer und chronischer Schwindel – Differentialdiagnose und Therapie 22

Alexander Tarnutzer

Neuroradiological emergencies: Diagnosis and interventions 32

Isabel Wanke, Karl-Olof Lövblad

Akute Schlaganfallbehandlung – Organisation und intravenöse Thrombolyse 43

Timo Kahles

Sports Psychiatry in Switzerland 46

Malte Christian Claussen

Editorial Präsident SGOS

«Alles wirkliche Leben ist Begegnung.»

Martin Buber, Werke I. Schriften zur Philosophie

Liebe Kameradin, lieber Kamerad, geschätzte Leserinnen und Leser

Der Mensch ist von Grund auf ein soziales Wesen. Er braucht Kontakte, Austausch, ein Gegenüber – eben Begegnungen. Viele Begegnungen haben mir meine mittlerweile sieben Präsidialjahre gebracht, welche mit der Internationalen Tagung vom 19. September in Brunnen ihr Ende fanden. Mit Erfolg und ohne Folgen konnten wir die IT 2020 unter dem Titel «Nervig – am Nerv der Zeit» durchführen. Einige Referate aus diesem Anlass finden Sie hier in unserer Zeitschrift niedergeschrieben, zur Lektüre herzlich empfohlen!

Die Massnahmen in der schon länger von COVID-19 geprägten Zeit verhindern und abwehren uns zunehmend «Begegnungen». Wir verarmen



sozial, und die Folgen dieser Isolation sind bereits zu vermerken. Angst, Depressionen, Verzweiflung und daraus resultierende Taten, wie auch letztlich ein unseliges Denunziantentum, weil man dem anderen gegenüber neidisch ist, wenn er einen Weg findet, aus dieser Isolation auszubrechen.

Die «Begegnungen» der letzten Jahre werden mich auch weiterhin begleiten, Kameraden und Freunde bleiben mir als Past-Präsident erhalten. **Neu** ist der SGOS-Präsident: In der Person von **Oberst Dr. med. Marcel Bruggisser** hat durch die Wahl an der letzten GV ein bestehendes Mitglied des Vorstandes für die nächsten zwei Jahre das Präsidium übernommen. Ich gratuliere ihm zur Wahl und wünsche ihm gutes Gelingen und viele fruchtbare Begegnungen. Oberst Bruggisser wird sich in der nächsten Ausgabe der SRMDM zu Wort melden und sich vorstellen.

Eine Begegnung der speziellen Art war der freundschaftliche Kontakt zu meinem Vorgänger im Amt und dem zu meiner Präsidialzeit aktuellen Past-Präsidenten: **Oberst Dr. med. Hugo Battaglia**. Er weilt nicht mehr unter uns, denn am 15. August dieses Jahres fand er während der Ausübung seiner

geliebten Fitnessstätigkeit Velofahren völlig überraschend den Tod. Seine Verdienste um die Sanität, die SGOS und viele andere Institutionen werden mit verschiedenen Nachrufen in dieser Ausgabe der SRMDM entsprechend gewürdigt. Mit Hugo war in der Tat «alles wirkliche Leben Begegnung» – R. I. P., lieber Freund und Kamerad!

In dieser Zeit des Verlustes wie auch der viralen Bedrohung und der daraus resultierenden Erkenntnis, dass der Mensch nicht unsterblich ist, wäre es angebracht, den Tod als wichtigen Teil unseres Lebens zu akzeptieren und den Umgang mit ihm wieder zu erlernen! Es ist nicht alles negativ, auch wenn medial praktisch nichts anderes mehr vermittelt wird. Daher lassen Sie mich schliessen mit einem Wort des Trostes aus Thailand: «Wende dein Gesicht der Sonne zu, dann fallen die Schatten hinter dich.»

Mit herzlich-kameradschaftlichen Grüßen,

Ihr Past-Präsident,
Oberst Dr. med. dent. Stephan Landolt

Editorial Chefredaktor SRMDM

«Nervig – am Nerv der Zeit», das ist der Arbeitstitel dieser Ausgabe und sogleich verspürt man dabei etwas «Elektrisierendes». Was ist denn dieses «Nervige» oder «Elektrisierende»? Nerven sind Nervenfaserbündel, die Informationen zum und vom Zentralnervensystem elektrisch leiten. Wissen wir es wirklich? In den letzten Jahrhunderten haben sich zahlreiche Philosophen und Wissenschaftler mit dem Nervensystem, insbesondere dem Gehirn, auseinandergesetzt. Wie formulierte es einst René Descartes (1596–1650): «Ich denke, also bin ich.» Oder wie sagt es der Kognitionsforscher und Neurowissenschaftler Antonio Damasio: «Ich fühle, also bin ich.»

Im Zentrum dieser Ausgabe steht für einmal das gesamte Nervensystem, ein zentrales Organ, das lange Zeit in seiner medizinisch-biologischen Bedeutung verkannt wurde und erst mit dem Aufkommen der modernen Anatomie und Mikroskopie in den Brennpunkt der Forschung und Medizin geriet. Dank den enormen Fortschritten der letzten Jahrzehnte in der Neurobiologie, der neurophysiologischen und bildbasierten Diagnostik, der Pharmakologie, Material- und Interventionstechnologien sind Erkrankungen des Gehirns behandelbar und fester Bestandteil der Not-

fall- und Akutmedizin geworden. Verletzungen des Nervensystems finden sich auch häufig im militär-medizinischen Kontext, man denke da an die «blast injuries» oder die schweren Schädelhirntraumata.

Deshalb werden wir in dieser Ausgabe über verschiedene Aspekte der «Neuro-Science»-Medizin in der Akutversorgung berichten: Wie erkennt man lebensbedrohliche Kopfschmerzen oder welcher «Schwindel» ist gefährlich? Das ist eine alltägliche, notfallmedizinische Herausforderung! Was können die moderne Bilddiagnostik und Neurointervention unter den Prämissen «Time is brain» alles leisten? Wie ist die Schlaganfallsversorgung in der Schweiz organisiert? Denn der Schlaganfall ist heute kein auswegloser Schicksalsschlag mehr. Und wie heisst es doch so schön: «Mens sana in corpore sano»; deshalb gewährt ein Artikel Einblick in die Sportpsychiatrie, ein erst junges Feld der Psychiatrie.

Ein turbulentes und wechselvolles Jahr geht bald zu Ende, das viele Veränderungen mit sich gebracht hat. Leider ging auch an der SGOS dieser Sturm der Veränderungen nicht spurlos vorüber. Oberst Dr. med. Hugo Battaglia, ehemaliger Chefredaktor der SRMDM (1998–2007) und



Past-Präsident der SGOS ist diesen Sommer unerwartet verstorben. Hugo Battaglia hat die SRMDM über Jahre geprägt und erfolgreich als Chefredaktor geführt. So war es unter anderem sein Verdienst, das langjährig bewährte KSD-SRMDM-Format initiiert zu haben. Auch nach seiner Zeit als Chefredaktor hat er sich immer für die Belange der SRMDM eingesetzt und diese war ihm auch ein wichtiges Anliegen. Seine unkomplizierte, kameradschaftliche Art und sein grosses Engagement für den Sanitätsdienst und die SGOS bleiben unvergessen. Zum Gedenken an Hugo Battaglia und seine Leistungen zugunsten der SGOS und des Sanitätsdienstes ist der erste Teil dieser Ausgabe ihm gewidmet. Mit Hugo Battaglia verlieren wir einen ausserordentlichen Kameraden!

In der Hoffnung, Ihnen wieder ein interessantes Lesevergnügen zu bieten und Ihre «Hirnnerven» zu stimulieren, wünsche ich Ihnen und Ihren Angehörigen besinnliche Festtage. Bleiben Sie gesund!

Ihr Chefredaktor,
Oberstlt Dr. med. MSc Philipp Gruber

Nachruf Hugo Battaglia

«Abschied nehmen ist immer ein bisschen wie sterben.»

Ein Teil in unserem Leben ist plötzlich nicht mehr. Das Mail am 15. August, mitten in meinen «coronabedingten» «Schweiz»-Ferien, hat mich betroffen gemacht. Es kann doch nicht sein, dass ...? Sicherheitshalber habe ich in Google noch den Mail-Absender verifiziert – liebend gerne hätte ich die Nachricht als Fake-News entgegengenommen. Doch leider liess sich die Tatsache nicht ignorieren, durch Blick und Regionaljournal anonymisiert bestätigt.

Ein grosser Teil von Hugos Leben fand auch in der Schweizer Armee statt. Und sein enormes freiwilliges Handeln, seine Freizeit stellte er unter anderem auch uns, der SGOS, der Schweizerischen Gesellschaft der Offiziere der Sanitätstruppen, zur Verfügung.

Es ist uns ein inneres und grosses Bedürfnis, den Freund und Kameraden Hugo aus unserem Blickwinkel ganz kurz zu würdigen. Wir rahmen ihn praktisch ein: meine Person, als sein Nachfolger und momentaner Präsident der SGOS, und Oberst aD Martin von Planta als direkter Vorgänger im Präsidium.

Wie habe ich Hugo kennengelernt? Über den Chef-Zaz der Armee und damaligen Vizepräsidenten der SGOS wurde ich für eine Vorstandstätigkeit angefragt. Und ich lernte Hugo als Präsidenten kennen. Zuerst mit respektvoller Distanz, die sich freundschaftlich in eine wahre Kameradschaft entwickelte. Es wurde nicht lange gefackelt. Hugo liess relativ schnell durchblicken, dass seine Amtszeit dann mal ablaufe und er mich gerne als Nachfolger sähe. Aber: Er liess mir Zeit. Er kam, und er scheute keine Mühe, nach Schwyz. Wir gingen zusammen essen, und wie auch später an solchen Zusammenkünften erfuhr ich viel aus seiner beruflichen Welt, Ärger und Freude, Aufwand und Anerkennung. Er liebte gutes Essen, achtete dabei jedoch auch sehr auf seine Gesundheit.

An der internationalen Tagung in Spiez 2013 übergab er sein Präsidium an mich. Es war für ihn eine grosse Ehre, dass der damalige CdA KKdt Blattmann anwesend war. Dies nicht allein militärisch, er war auch ein guter Kollege, der mit ihm das MBA absolvierte.

Als Past-Präsident blieb Hugo im Vorstand. Er war meine

Stütze und eine enorme Hilfe im Hintergrund. Wenn einer auf eine Mail von mir reagierte, war es sicher Hugo. Und dies zeitnah, effizient und klar. Meine Eigenheit, nach Mitternacht noch Mails loszulassen, hinderte ihn nicht daran, diese am Morgen in aller Herrgottsfrühe zu beantworten, jeweils vor, mitten oder nach Sitzungen – egal!



Beerdigung in Rodels am 19.08.2020
von Oberst Dr. med. Hugo Battaglia
02.12. 1959-15.08.2020;

Auftragstreue war ihm eine Pflicht, ein Nichterfüllen derer ein Greuel! Er konnte beharrlich nachfragen, verärgert fordern und klare Termine setzen. Dies jedoch nie, ohne auch Hilfestellung anzubieten. Ein wahrlich echter Kamerad.

Sein Netzwerk war enorm, und er liess uns, und vor allem auch mich, daran teilhaben. Ich durfte von seinen Beziehungen profitieren, bei Orga-



Oberst der Sanitätstruppen Dr. med. Hugo Battaglia mit grosser Leidenschaft und Engagment für den Sanitätsdienst

nisation und Administration. Ohne ihn wäre ich als Präsident wahrlich aufgeschmissen gewesen in meinen Anfangszeiten. Und später, bis vor wenigen Tagen, waren seine bestätigenden oder korrektiven Einwände immer sehr hilfreich.

Ohne seine Beziehungen hätten wir nie einen so guten Chefredaktor gefunden, wie wir ihn heute haben. Er kennt die Leute, weiss sie einzubinden und lässt sie sicher nicht im Stich, wenn sie mal drin sind.

Er war es auch, der mir ans Herz legte, die Kontakte zu



unseren deutschsprachigen ausländischen Schwestergesellschaften – ÖGWMPH und DGWMP – zu pflegen und auszubauen.

Nicht umsonst erhielt er am Ende seiner Präsidentschaft die Ehrenmitgliedschaft in der österreichischen Gesellschaft. Zusammen mit seinem damaligen Pendant in Österreich, Oberstarzt Prof. Manfred Strickner, hat Hugo das Partnerschaftsabkommen ausgehandelt, wie es mit Deutschland bereits bestand. Jedes Mitglied eines dieser Verbände ist auf Antrag automatisch auch Mitglied der anderen Verbände.

Oberst Hugo Battaglia und Oberst Dr. med. dent. Stephan Landolt, Präsident SGOS 2013 – 2020



Ein grossartiger Netzwerker und Brückenbauer: Generalarzt Dr.med. Christoph Veit, Präsident DGWMP, Oberst Hugo Battaglia, Präsident SGOS, Oberstarzt Ass.Prof. Dr.med. Manfred Strickner, Präsident ÖGWMPH (von links).

Lieber Hugo, wir wollten unsere IT 2020 in Zürich durchführen. Doch wegen Corona weigerten sich das USZ und die UZH, auswärtige Anlässe anzunehmen. Ich habe sie nun in Brunnen gemacht, weil ich sie machen wollte. Und jetzt erst recht, und vor allem zu Ehren von Dir. Auch du hättest alle Hebel in Bewegung gesetzt, einen Anlass durchführen zu können. Du hast nie locker ge-

lassen und immer nach Wegen gesucht, etwas umzusetzen. Dies immer in Respekt zu den herrschenden Umständen, aber auch in Auslotung aller Möglichkeiten.

Lieber Kamerad, lieber Freund! Auch wenn du nicht mehr dabei warst, bin ich mir sicher, dass du im Background gewirkt hast. Du wirst uns fehlen, dein bündnerisch-trocke-

ner Witz, Deine Lösungsorientierung, deine Ideen und deine Effizienz. Vor allem aber deine Freundschaft.

Hugo, ruhe in Frieden und sei dir unserer Dankbarkeit und Freundschaft ewig gewiss.

Oberst Dr. med. dent. Stephan Landolt, Präsident SGOS
2013–2020

Worte anlässlich der Beerdigung in Rodels am 19. August 2020

Als Vorgänger im Präsidium der Offiziersgesellschaft der Sanitätstruppen unserer Armee, SGOS, ist es mir traurige Pflicht und Ehre zugleich, einem guten Kameraden das letzte Geleit zu geben. Einem Kameraden, dessen Wort am anderen Morgen immer noch die gleiche Bedeutung wie am Vorabend hatte.

Im Vorstand der SGOS fiel uns Hugo bereits als junger Hauptmann auf. Er hat uns mit sei-

nen – oft – pointierten Beiträgen zu Problemen und Fragestellungen des Sanitätswesens aufgerüttelt und zugleich Lösungen aufgezeigt. So geschah, was in der Armee immer geschieht, wenn sich jemand exponiert. Wir wählten ihn zum Chefredaktor unserer Zeitschrift, eine Aufgabe, die er mit Leib und Seele ausfüllte. Er begleitete in der Folge auch die aus ökonomischen Gründen notwendig gewordene Liquidation unseres eigenstän-

digen Fachorgans mit der erfolgreichen Transformation und die Einbettung in die Zeitschrift des Koordinierten Sanitätsdienstes.

Als Mitglied des Vorstandes der SGOS engagierte er sich für die Sanität im besten Sinne: als citizen et soldier. So zeichnete es sich bald ab, dass Hugo als Nachfolger die ideale Besetzung für das Präsidium war. Seine damalige berufliche Stellung am USZ und seine militä-

rische Laufbahn waren mit diesem Amt kompatibel. Gerne erinnere ich mich an unsere Gespräche vor allem in der Phase der Amtsübergabe. Diese waren im kameradschaftlichen Ton von Sachlichkeit und Lösungswillen geprägt. Sie endeten seinerseits immer mit: Viva la Grischa.

Überhaupt la Grischa: Er bekam Graubünden zeitlebens nicht aus seinem Blut und seiner Seele. Allein sein ausgeprägter Bündner Dialekt legte davon beredtes Zeugnis ab. Sein Familienname bedeutet ja Schlacht oder Kampf. Hugo lebte dieser Maxime getreu nach, ohne jedoch andere Menschen dadurch in Not gebracht zu haben. Nun zitiere ich aus der Website der Familie Battaglia:

«Der Name Battaglia bedeutet in einer positiven Auslegung so viel wie «widerstrebend, standhaft», in einer ebenfalls möglichen, negativen Auslegung dagegen so viel wie «streitsüchtig». Es ist daher anzunehmen, dass die ersten Namensträger unter den Vorfahren der heutigen Battaglia Menschen waren, die sich, wie es im Sprichwort so schön heisst, «die Butter nicht vom Brot nehmen liessen» und sich bei Belästigungen durch ande-

re wohl zu wehren wussten.» Die Familie Battaglia ist seit dem 16. Jahrhundert im Domleschg ansässig und es hätte dem Barockmenschen Hugo – der er ja auch sein konnte – sicher gefallen, dass wir uns zu seinen Ehren unterhalb des Schlosses Rietberg versammeln. Dasselbst hat nämlich Jürg Jenatsch im Februar 1621 einen meiner Vorfahren – Pompeius – ermordet. Die Novelle von Conrad Ferdinand Meyer hierzu dürfte den meisten bekannt sein.

Nur die Zeit wird die Wunde des Verlustes zur Heilung bringen. Es werden dann für uns alle die guten Erinnerungen an einen tollen Kameraden bleiben.

Viva la Grischa, leb wohl, guter Freund!

Oberst aD Prof Dr. med. Martin von Planta; Oberst, Präsident SGOS 2001 – 2007



Oberst Hugo Battaglia und Oberst aD Prof. Dr. med. Martin von Planta, Präsident der SGOS 2001–2007

Nachruf Dr. Hugo Battaglia (2. Dezember 1959 bis 15. August 2020), Oberst der Sanitätstruppen

Hugo war gleichzeitig Bündner und Weltbürger. Seine Bündner Herkunft aus einem Kanton mit mehreren Sprachen und Kulturen hat ihn geprägt. Er hatte früh gelernt, auf Minderheiten Rücksicht zu nehmen. Seine ruhige, besonnene Art vermittelte Geborgenheit. Auch wenn er selber eine klare Meinung hatte, konnte er andere Ansichten ernst nehmen und respektieren. Hugo entwickelte früh ein besonderes Geschick für Organisations- und Führungsaufgaben. Er hat sich bei der SUVA und im Universitätsspital Zürich hohe Anerkennung erworben und sich mit unermüdlichem Einsatz für das Wohl der Organisation, für zukunftsgerichtete Projekte und damit für die Patient/Innen eingesetzt. Er war belastbar, wenn notwendig 24/7, löste seine Aufgaben fast mit der Präzision eines Uhrwerks. Er suchte immer salomonische Lösungen, also Lösungen, die mehrheitsfähig waren. Dazu leistete er manchmal viel Überzeugungsarbeit. Hugo suchte nie das Rampenlicht, sondern verstand sich als Vermittler. Er zog seine Fäden still im Hintergrund. Im Sport würde man sagen, er war «mannschaftsdienlich». Neben seiner beruflichen Arbeit hat er sehr gerne auch militärische Aufgaben übernommen und wurde Oberst. Hugo war kein «Militärkopf», er sah dies als Auf-

gabe für die Gemeinschaft. Seine hohe Sozialkompetenz, kombiniert mit Vorbildfunktion, konnte er hier weiterentwickeln. Aufgrund dieser Eigenschaften nahm er auch während acht Jahren Einsitz in einem Militärgericht, was besonders hohe Ansprüche stellt. Für seinen Freundeskreis war Hugo stets ein gesuchter und kompetenter Ratgeber. Mit besonderer Freude engagierte er sich für seine beiden Patenkinder Valentina und Attilio. Wir werden Hugo, den wir nie schlecht gelaunt erlebt haben, sehr vermissen.

Dr. med. Nicola Biasca und Prof.
Dr. med. Hans-Peter Simmen



Ein beliebter Gesellschafter und guter Ratgeber



Einsatz für die Sanitätstruppen und Kameradschaft: Oberst Hugo Battaglia, Oberst Prof. Dr. med. Martin von Planta (Präsident SGOS 2001–2007), Divisionär aD Dr. med. Gianpiero Lupi (Oberfeldarzt 2001–2008) (von links)

«Carpe Diem Quam Minimum Credula Postero» (Horace)

Hugo Battaglia nous a quitté abruptement en ce jour de l'Assomption 2020. Il nous a quitté... vraiment ?

Sur ta lancée nous poursuivons, sur tes impulsions nous avançons, de ton inspiration nous persévérons. Comme le disait à juste titre Sir Winston Churchill : «L'attitude est une petite chose qui fait une grande différence».

Certes le jour est triste, paradoxalement nous sommes heureux. Comment cela se peut-il ? Nous enterrons un camarade. Heureux ? Oui.

Heureux de t'avoir connu. Heureux d'avoir œuvré ensemble. Heureux d'avoir partagé de nobles causes communes. Heureux d'avoir construit ensemble. Heureux d'avoir fêté ensemble. Alors oui, tu es parti, mais non tu n'es pas parti.

Jean Cocteau a raison : «Le vrai tombeau des morts, c'est le cœur des vivants». Et au-delà de la digne cérémonie d'adieu à tes restes mortels dans ton beau Rodels, les vivants perpétuent ton esprit dans nos cœurs. Tu vis donc toujours, autrement. Ad multos annos camarade!

Maj Dr. med. Thomas Syburra,
Chefredaktor SRMDM
2008–2015

In memoriam Hugo Battaglia

«Es gibt Menschen, die verursachen Probleme, und es gibt solche, die lösen Probleme.»

Dies ein Spruch, den du auch verwendet hast. Du hast dabei immer zu letzterer Kategorie Personen gehört. Auch darum wiegt der unerwartete Verlust von dir so schwer.

Hugo, du warst ein Mensch, welcher immer mit Rat und Tat zur Seite stand. Wie oft habe ich Situationen erlebt, in denen du freiwillig eine Aufgabe übernommen hast, in denen du konstruktive Ratschläge gegeben oder unklare Situationen rasch und mit einem «Augenzwinkern» für alle zufriedenstellend geklärt hast.

Meine Begegnungen mit dir waren meistens im militärischen Zusammenhang, beispielsweise als Vorgesetzter im Sanitätsdienst oder im Vorstand der SGOS (Schweizerische Gesellschaft der Sanitätstruppen). Immer konnte man auf dich zählen, immer hattest du einen scherzhaften Kommentar auf den Lippen und hast uns alle positiv inspiriert. Auf dich war menschlich und auch organisatorisch zu 100% Verlass. Mit unglaublichem, persönlichem Einsatz hast du dich für die Schweizer Armee und insbesondere für die Sanitätstruppen eingesetzt. Dein Engagement im SGOS-Vorstand war uneingeschränkt, du hast diese Milizaufgabe wirklich gelebt.

Lieber Hugo, du wirst uns allen fehlen, dein unermüdlicher Einsatz, deine gradlinigen Werte und deine allgegenwärtige Herzlichkeit – ruhe in Frieden!

Oberst Prof. Dr. med. Dr. Frank Rühli



Tatkräftig und immer eine Lösung parat

Der gefährliche Kopfschmerz – Wie sich sekundäre Kopfschmerzen von den primären unterscheiden lassen

Keywords: Sekundäre Kopfschmerzen, symptomatische Kopfschmerzen, SNNOOP10 Liste

Autoren: Dr. med. MSc Philipp Gruber¹, PD Dr. med. A. Gantenbein²

1. Abteilung für diagnostische und interventionelle Neuroradiologie, Kantonsspital Aarau, Aarau, Schweiz
2. Neurologie & Neurorehabilitation, Reha Clinic AG, Bad Zurzach, Schweiz

Abstract

Koresspondenzadresse:

PD Dr. med. Andreas
Gantenbein

Reha Clinic Zurzach und
Baden, Aarau, e-mail:
a.gantenbein@rehaclinic.ch

Kopfschmerzen sind eine der häufigsten Ursachen, für welche Patienten den neurologischen Notfall aufsuchen. Bei 5-10% aller Kopfschmerzpatienten findet sich eine sekundäre Ursache. Diese Kopfschmerzen müssen von den primären Kopfschmerzen wie Migräne oder Spannungskopfschmerzen abgegrenzt werden, was nicht immer einfach ist. Dieser Artikel soll eine kurze Übersicht über sekundäre Kopfschmerzen geben, wo auch gefährliche Ursachen zu finden sind, die es nicht zu verpassen gilt. Die SNNOOP10 Checkliste kann dem Leser helfen, in der Notsituation Hinweise für einen sekundären Kopfschmerz nicht zu verpassen.

Headache is one of the most common causes for which patients visit the neurological emergency. In about 5-10% of all headache patients, an underlying structural cause is found. These headaches are called «secondary headaches» and must be distinguished from primary headaches such as migraine or tension headaches, which is not always easy. This is particularly important since some secondary headaches are caused by dangerous medical conditions. This article is intended to give a brief overview of secondary headaches. In addition, the SNNOOP10 List provides the reader with a list of criteria with which secondary

headache patients can be distinguished from primary headache patients based on specific symptoms.

Einführung

Kopfschmerzen sind eine der häufigsten neurologischen Beschwerden, für die Patienten den Notfall aufsuchen. Zwischenzeitlich werden über 200 verschiedene Kopfschmerzarten in der International Classification of Headache Disorders (ICHD-3) aufgeführt [1]. Die Kopfschmerzprävalenz ist in der allgemeinen Bevölkerung hoch und liegt bei etwa 60%. In den meisten Fällen (bis zu 90%) sind die Kopfschmerzen idiopathischer Natur (Tabelle 1). Diese werden als primären Kopfschmerzen bezeichnet, zu welchen klassischerweise die Spannungskopfschmerzen oder die Migräne gehören. Diese primären Kopfschmerzen können für den Patienten zwar durchaus sehr lästig und einschränkend sein, aber es liegt hier keine gefährliche Krankheit zu Grunde. Im Gegensatz dazu sind die sekundären Kopfschmerzen abzutrennen (Tabelle 2), bei welchen sich auch eine ernsthafte Erkrankung verbergen kann, die es umgehend zu erkennen und zu behandeln gilt.

Dazu zählen zum Beispiel spontane Subarachnoidalblutungen (SAB) im Rahmen von Kopfschmerzen bei vaskulären Erkrankungen, die bei einer Ruptur eines intrakraniellen Aneurysmas verursacht werden, oder einer Meningitis im Rahmen von Kopfschmerzen bei infektiösen Erkrankungen, die bei einem bakteriellen oder viralen Infekt auftreten können.

Die Prävalenz für sekundäre Kopfschmerzen wird auf ca. 15-20% geschätzt, wobei je nach Studie der prozentuale Anteil auch bis 2% schwankt. Damit sind die sekundären Kopfschmerzen im Vergleich zu den idiopathischen Kopfschmerzen nicht so häufig. Innerhalb der Gruppe der sekundären Kopfschmerzen ist der «Medikamenten-Übergebrauchskopfschmerz (MüKs)» die häufigste Entität.

SNNOOP-10 Liste – ein praktisches Hilfsmittel symptomatische Kopfschmerzen von primären Kopfschmerzen zu unterscheiden

Im klinischen Alltag ist es nicht immer einfach Patienten mit sekundären Kopfschmerzen von solchen mit primären Kopfschmerzen zu unterschei-

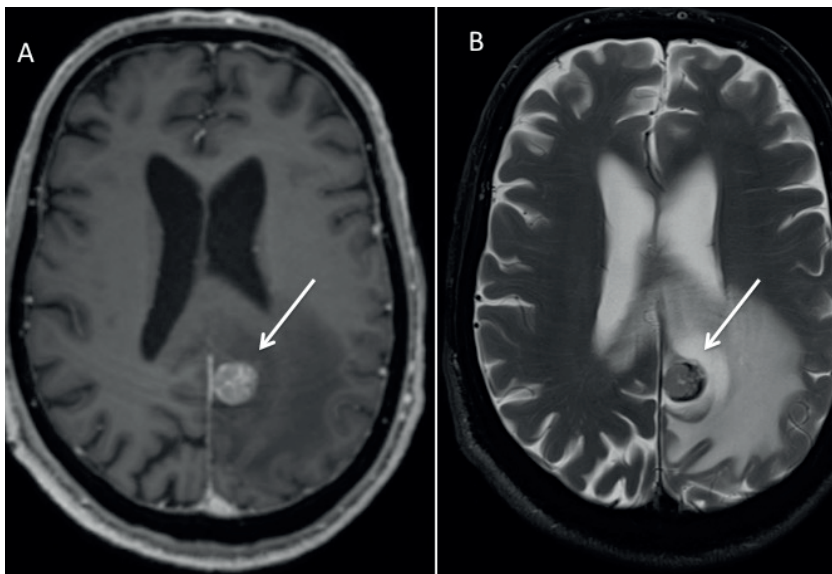
Primäre Kopfschmerzen

1. Migräne
2. Kopfschmerzen vom Spannungstyp
3. Trigemino-autonome Kopfschmerzerkrankungen (TAK)
4. Andere primäre Kopfschmerzen

Sekundäre Kopfschmerzen

5. Kopfschmerzen aufgrund von zervikalen oder kranialen Traumata
6. Kopfschmerzen aufgrund von neurovaskulären Ursachen
7. Kopfschmerzen aufgrund von nicht vaskulären, intrakraniellen Störungen
8. Kopfschmerzen aufgrund von Substanzen oder deren Entzug
9. Kopfschmerzen aufgrund einer Infektion
10. Kopfschmerzen aufgrund von Homöostase-Störung
11. Kopf- und Gesichtsschmerzen aufgrund Hals, Ohren, Nasen, Nasennebenhöhlen oder Zahnproblemen
12. Kopfschmerzen aufgrund von psychiatrischen Störungen

Tabelle 1: Primäre und sekundäre Kopfschmerzen nach International Classification of Headache Disorders (ICHD-3) [1]

**Abbildung 1**

Selten (0.1%) findet man einen intrakraniellen Tumor als Ursache bei Patienten mit neu aufgetretenen Kopfschmerzen ohne Tumorgeschichte. Jedoch steigt die Wahrscheinlichkeit, wenn die Patienten bereits eine Tumorgeschichte haben. Häufig finden sich beim Erwachsenen Metastasen (Bronchus-Karzinom, Mamma-Karzinom oder Melanom). Hier ein Beispiel einer zerebralen Metastase (Pfeil) im dorsalen Gyrus cinguli links mit ausgedehntem perifokalem Oedem (MRT mit T1W post KM Sequenzen (A) und T2W-Sequenzen (B)).

den. Deshalb ist gerade bei Kopfschmerzpatienten eine strukturierte und differenzierte Anamnese zentral und unabdingbar. Die neurologische und internistische Untersuchung und bei Bedarf weiterführende Abklärung, wie Labor oder bildgebende Verfahren, helfen sekundäre Ursachen auszuschließen. Bei der Bilddiagnostik ist es nicht immer einfach zu entscheiden, welche Patienten von einer sofortigen Bildgebung profitieren. So konnten einige Studien zeigen, dass sich nur in einem kleinen Prozentsatz (0.3 – 1.5%) der Kopfschmerzpatienten auch ein relevanter, respektive pathologische Befunde finden [2].

Zur Unterscheidung von primären und sekundären Kopfschmerzen hatte Dodick 2003 das Akronym SNOOP vorgeschlagen [3], welches im Rahmen einer systematischen Review-Arbeit zur SNNOOP10-Liste ergänzt wurde [4]. Es fanden sich 15 verschiedene «orange and red flags» (Tabelle 2). Diese Liste soll helfen, symptoma-

tische Kopfschmerzpatienten leichter zu erkennen. Mit «orange flags» werden Symptome bezeichnet, die nur mit einem weiteren «red flag» wegweisend für symptomatische Kopfschmerzen sind. Beschwerden oder Symptome die als «red flag» bezeichnet werden, gelten immer als wegweisend und verlangen nach einer weiterführenden Abklärung.

Einige wichtige Begleitsymptome

Kopfschmerz und Fieber

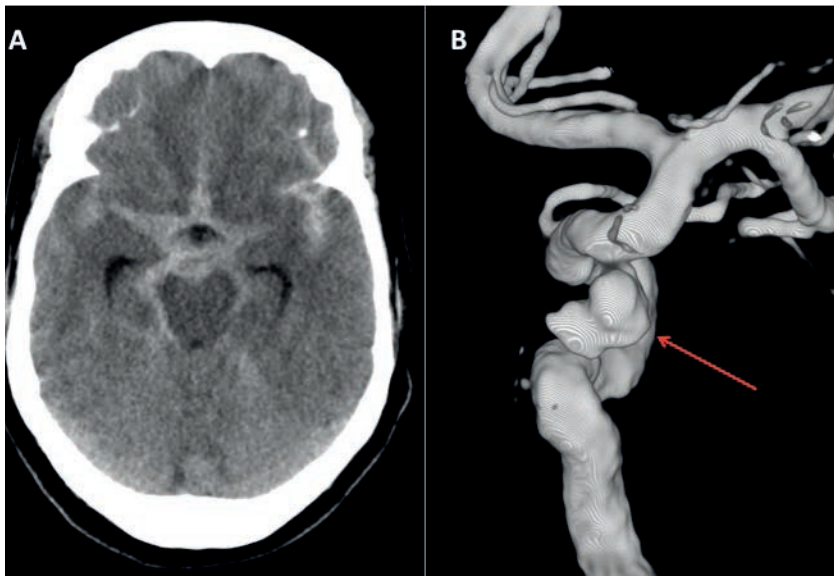
Kopfschmerz und Fieber sind auf dem Notfall ein häufiger anzutreffender Beschwerdekomples, jedoch verbirgt sich in den wenigsten Fällen dahinter ein neurologisches Krankheitsbild. Häufig wird an virale oder bakterielle Meningitiden, Enzephalitiden oder Hirnabszesse gedacht. Die Inzidenz für die jeweiligen Krankheitsbilder, insbesondere des Hirnabszesses, ist gering. Tritt zu diesen Beschwerden jedoch noch ein weiteres Symptom wie Na-

ckensteifigkeit (Meningismus), Bewusstseinsstörung oder ein neurologisches Defizit dazu, muss von einer neurologischen Erkrankung ausgegangen werden. Isoliertes Fieber mit Kopfschmerzen stellt somit ein schwacher Indikator für eine relevante neurologische Erkrankung dar.

Beim Verdacht auf eine Meningitis kann die Bildgebung vornehmlich Komplikationen der Meningitis wie hydrocephale Aufstauung, Infarkte oder Abszesses detektieren. Ein negativer Bildbefund schließt eine Meningitis nicht aus. Deshalb sollte möglichst rasch eine Liquordiagnostik angestrebt werden. Bei Patienten, die Bewusstseinsstörungen oder fokale neurologische Defizite aufweisen, sollte vor der Liquorpunktion eine Computertomographie durchgeführt werden. Die bakterielle Meningitis ist ein neurologischer Notfall, den es möglichst rasch zu detektieren und behandeln gilt. Jede zeitliche Verzögerung kann hier zu einem schlechteren Outcome führen.

Symptome	Mögliche sekundäre Kopfschmerzzursachen	Flag-Farbe
1. Systemische Beschwerden inklusive Fieber	Kopfschmerzen bei Infektionen, Nicht-vaskulären intrakraniellen Krankheiten, Phäochromozytome	
2. Neoplasie in der Vorgeschichte	Hirntumore/ Metastasen	
3. Neurologische Defizite inklusive vermindertem Bewusstsein	Kopfschmerzen bei vaskulären und nicht-vaskulären intrakraniellen Prozessen, Hirnabszessen oder Tumoren	
4. Kopfschmerzbeginn ist abrupt («Onset»)	Subarachnoidalblutung (SAB) oder andere zervikale oder kranienne Gefäßpathologien	
5. Alter > 50 Jahre («Older age»)	Arteriitis temporalis oder andere zervikale oder kranienne Gefäßpathologien, sowie Tumore	
6. Neuartige Kopfschmerzen (veränderter Phänotyp)	Tumore, oder vaskuläre und nicht-vaskuläre intrakranielle Krankheiten	
7. Positions-abhängige Kopfschmerzen	Intrakranielle Hyper- oder Hypotension	
8. Durch Niesen, Husten oder körperlicher Anstrengung auslösbar («Precipitated»)	Malformation der hinteren Schädelgrube, wie beispielsweise die Chiari Malformation	
9. Papillenödeme	Neoplasien oder andere nicht vaskuläre intrakranielle Prozesse.	
10. Zunehmende Kopfschmerzen oder atypische Präsentation	Neoplasien oder andere nicht vaskuläre intrakranielle Prozesse.	
11. Schwangerschaft oder Wochenbett («Pregnancy»)	Prä-eklampsie, Sinusvenenthrombose, Anämie, Diabetes, Hypothyroidismus	
12. Schmerzhaftes Auge mit autonomen Symptomen («Painful Eye»)	Pathologien der hinteren Schädelgrube, der Hypophysenregion oder Sinus cavernosus, «Tolosa Hunt»- Syndrom, ophthalmologische Ursachen	
13. Posttraumatischer Kopfschmerz	Subdurale Hämatome oder andere vaskuläre intrakranielle Ursachen	
14. Pathologie des Immunsystems zum Beispiel HIV	Opportunistische Infekte	
15. Schmerzmedikamenten Übergebrauch oder Kopfschmerz bei neu verschriebenen Medikamenten («Painkiller oversuse»)	Medikamenten-Übergebrauchskopfschmerz oder Medikamenten assoziierter Kopfschmerz	

Tabelle 2: Die erweiterte SNNOP10 Liste [4]

**Abbildung 2**

Spontane Subarachnoidalblutungen, welche durch eine Ruptur eines Aneurysma entstehen, können mit heftigsten, per-akute aufgetreten Kopfschmerzen einhergehen. Beispiel einer CT-Schädel nativ mit ausgedehnter SAB (Fisher IV) (A) bei rupturierendem intrakraniellen A. carotis interna-Aneurysma (B).

Kopfschmerzen und Tumore

Bei Patienten mit Kopfschmerzen wird häufig die Frage nach Hirntumoren gestellt. Insgesamt ist die Inzidenz der Hirntumore (3,4 Patienten pro 100 000) gering und die häufigsten Tumore bei den Erwachsenen sind Hirnmetastasen, insbesondere bei Patienten mit Lungen-, Brust-, Nierenzellkarzinomen oder Melanomen (Abbildung 1). Bei Kopfschmerzpatienten ohne Tumorgeschichte liegt die Wahrscheinlichkeit einen Hirntumor zu finden bei 0,1% [5]. Hingegen ist bei Kopfschmerzpatienten mit Tumorgeschichte und zusätzlichen Beschwerden wie Brechreiz (v.a. morgendlich), pulsatilem Kopfschmerzcharakter und Gangunsicherheit eine intrakranielle Tumormanifestation wahrscheinlicher.

Kopfschmerzen mit neurologischen Defiziten.

Kopfschmerzen, die mit neurologischen Defiziten und/ oder Bewusstseinsstörung auftreten, können im Rahmen von

ischämischen Schlaganfällen – hier insbesondere des posterioren Stromgebietes – als auch im Rahmen von intrakraniellen Blutungen auftreten. In rund 25% Prozent aller zerebralen Schlaganfälle kommt es zu Kopfschmerzen, wobei vor allem intrakranielle Blutungen häufiger mit Kopfschmerzen assoziiert sind als der ischämische Schlaganfall [6]. Die Kopfschmerz-Intensität korreliert jedoch nicht mit dem Ausmass der Blutungen oder Ischämie.

Dieser Kopfschmerz-Beschwerdekomplex ist von der weit häufigeren Migräne mit Aura abzugrenzen, bei welcher die fokalen neurologischen Ausfallerscheinungen über Minuten wandern, sich ausbreiten und somit meist vaskuläre topographische Grenzen überschreiten. Sie treten in der Regel auch bei jüngeren Patienten auf und gehen vielfach dem Kopfschmerz voraus. Manchmal, insbesondere bei einer Erstmanifestation, gelingt eine saubere Abgrenzung nur dank der

Bildgebung. Abgesehen von der differentialdiagnostischen Bedeutung der Bildgebung, sollte bei einem höhergradigen Verdacht auf einen ischämischen Schlaganfall wegen dem Zeitfenster für eine allfällige iv-Thrombolyse oder mechanische Thrombektomie keine Zeit verloren werden. Bei zerebralen Blutungen kann mittels Bildgebung nach einer allfälligen Blutungsquelle gesucht werden. Insbesondere bei atypischen Blutungen, den sogenannten Lobärblutungen, gilt es nach vaskulären Malformationen (durale arterio-venösen Fistel oder arteriovenösen Malformation), Sinusvenenthrombose oder Tumore zu suchen.

Der per-akute, abrupte und heftige Kopfschmerzen

Bei Patienten mit per-akutem und heftigem Kopfschmerz ist immer an eine spontane SAB, welche durch ein rupturiertes, intrakranielles Aneurysma entsteht, zu denken (Abbildung 2). Die spontane SAB macht circa 5% aller neurovaskulären Schlaganfälle aus und

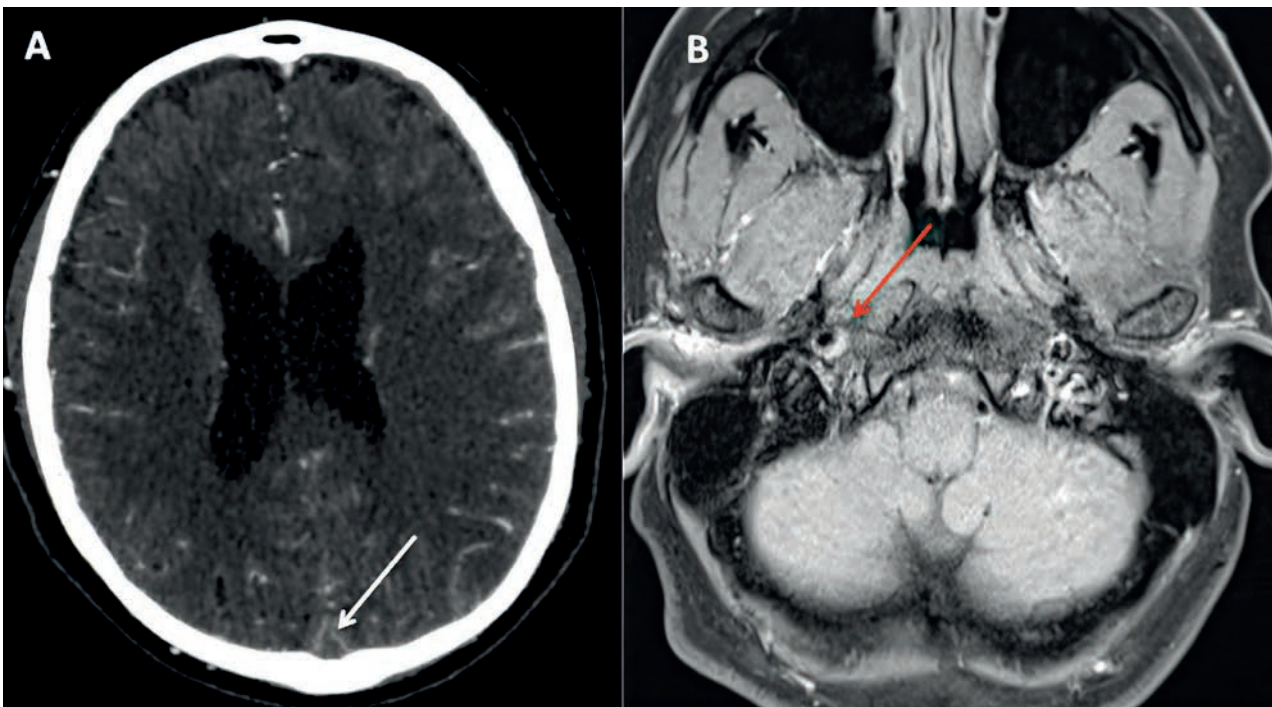


Abbildung 3

Für akut aufgetretene Kopfschmerzen mit oder ohne fokale-neurologische Defizite, können sowohl Sinus-Venenthrombosen als auch spontane Dissektionen der Halsgefäße verantwortlich sein. A) Beispiel für eine Sinus-Venenthrombose mit im CT-Venogramm fehlender Füllung des Sinus sagittalis superior (Pfeil). Gelegentlich können auch Sinus-Venenthrombosen einen positionalen Kopfschmerz verursachen. B) Beispiel einer Dissektion im zerviko-petrösen Übergang mit klassischem T1W-FS hyperintensem Signal im Bereich der Dissektion (Hämatom) (Pfeil).

ist mit einer hohen Morbidität und Mortalität (30-Tages-Mortalität von 35%) verbunden.

Aber nicht in jedem Fall liegt eine SAB als Ursache vor, wie dies in einer Kohortenstudie (n=2131) gezeigt werden konnte, in welcher nur in 6.7% der Patienten mit per-akut aufgetretenen, heftigsten Kopfschmerzen ohne weitere Begleitsymptome eine SAB gefunden wurde [7]. Per-akute und heftigste Kopfschmerzen können auch mit anderen neurologischen Krankheitsbildern wie beispielsweise einer Meningoencephalitis einhergehen. Nicht selten ist auch ein idiopathischer Kopfschmerz wie der «Donnerschlagkopf-

schmerz» («Thunderclap Headache») der Grund für diese Beschwerden.

Die Sensitivität für eine SAB als Ursache für die Kopfschmerzen steigt, wenn das Alter der Patienten über 40 Jahren liegt, und wenn sich in der klinischen Untersuchung zusätzlich Nackensteifigkeit, Bewusstseinsstörung oder neurologische Defizite finden. Grundsätzlich empfiehlt es sich, bei diesen Patienten eine notfallmäßige Bildgebung durchzuführen, um den Verdacht einer SAB zu bestätigen und die Blutungsquelle auszumachen, damit eine zeitnahe Versorgung des Aneurysma erfolgen kann [8]. Denn die Re-

rupturrate von unversorgten Aneurysmata liegt bei 4% innerhalb der ersten 24h, und danach bei 1-2% pro Tag. Die Sensitivität der Computertomographie (CT) für eine akute SAB ist unmittelbar nach initialem Kopfschmerzereignis mit 100% innerhalb 12h, respektive 93% innerhalb 24h hoch und sinkt aber innerhalb von einer Woche auf eine Sensitivitätsrate von 50%. Deshalb sollte bei Patienten, bei welchen eine akute SAB vermutet wird, die CT-Schädel negativ ist, und/oder das Kopfschmerzereignis etwas länger zurückliegt, ebenfalls eine Liquordiagnostik mit Frage nach xanthochromen Liquor durchgeführt werden. Alter-

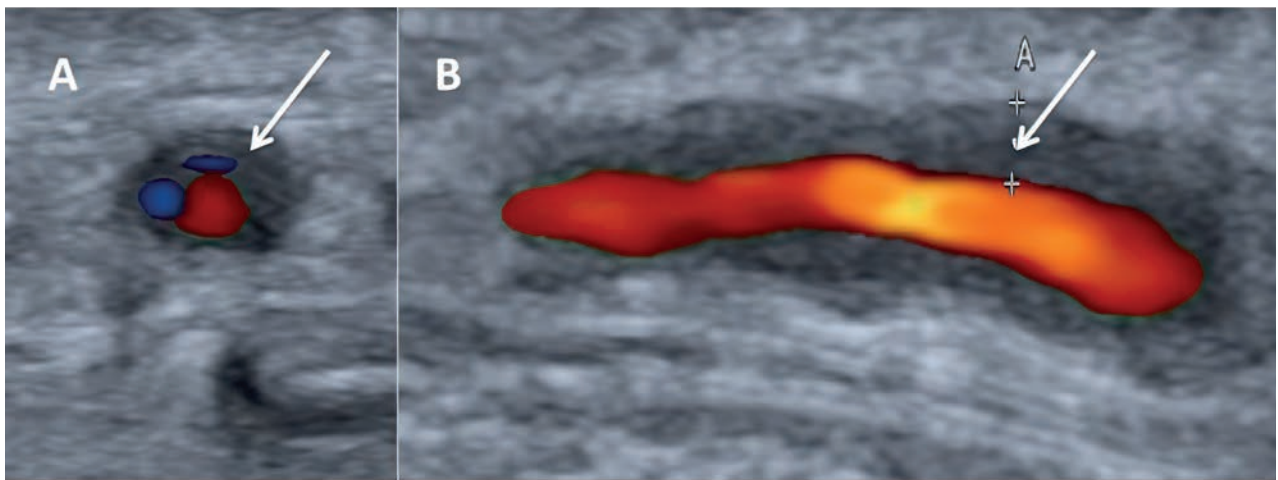


Abbildung 4

Im höheren Alter können neu-aufgetretene Kauschmerzen und dumpfe Kopfschmerzen auf eine Arteriitis temporalis hinweisen. Eine Arteriitis temporalis muss umgehend behandelt werden, da sonst unter Umständen der eine Erblindung oder Schlaganfall droht. Beispiel für das sogenannte Halo-Zeichen im Ultraschall als Ausdruck der Gefäßwandentzündung der A. temporalis superficialis (A im Querschnitt; B im Längsschnitt).

nativ kann auch eine Magnetresonanztomographie mit sogenannten FLAIR (Fluid Attenuated Inversion-Recovery)-Sequenzen und T2*-gewichteten Sequenzen durchgeführt werden und ist ebenfalls innerhalb von 12h nach Ereignis positiv. Diese Methode ist vor allem in der subakuten und chronischen Phase dem CT überlegen.

Positions-abhängige Kopfschmerzen und Kopfschmerzen in der Schwangerschaft/Wochenbett

Sowohl bei einem Liquorunterdruck-Syndrom, das nach einem Trauma, einer Liquorpunktion oder aber auch spontan auftreten kann, sowie bei Sinus-Venenthrombosen (Abbildung 3), die im Rahmen von Schwangerschaften oder Koagulopathien auftreten können, spielt die «Kopf-Lage/Position» als Trigger für die Kopfschmerzintensität eine Rolle. So berichten Patienten mit ei-

nem Liquorunterdrucksyndrom von Zunahme der Kopfschmerzen in aufgerichteter Kopfposition und Abnahme im Liegen [9]. Bei Patienten mit einer Sinusvenenthrombose verstärken sich die Kopfschmerzen in liegender Position. Dasselbe gilt auch für Patienten mit einem Pseudotumor cerebri (Intrakranielle Hypertension), bei welchen die Kopfschmerzen im Liegen zunehmen. Gelegentlich finden sich dann zusätzlich Hirnstammsymptome wie Doppelbilder (Nervus abducens) oder Tinnitus. Differentialdiagnostisch können Kopfschmerzbeschwerden bei Schwangeren auch Ausdruck einer Prä-eklampsie sein.

Bei all diesen Krankheitsbildern ist eine Bildgebung wichtig. Bei schwangeren Patientinnen müssen die gängigen Vorsichtsmaßnahmen bezüglich der Bildgebungsmodalität gewahrt werden. Die Magnet-

resonanztomographie (MRT) ist wenn möglich der Computertomographie vorzuziehen. Auf MRT-Kontrastmittelgabe ist zu verzichten, jedoch bestehen zur Gefäßdarstellung alternative nicht-Kontrastmittelbasierte Methoden wie die Phasen-Kontrast-MRT oder Time-of-flight (TOF)-Angiographie-Technik.

Beim Liquorunterdrucksyndrom sollte zusätzlich die spinale Achse mittels MRT dargestellt werden, um ein allfälliges Liquorleck zu detektieren. Therapeutisch kann hier ein Blut-Patch mit Eigenblut, welches man epidural einspritzt, helfen.

Gesichts- und Kopfschmerzen

Bei Gesichtsschmerzen sollte man immer wieder auch an die Möglichkeit von Begleitbeschwerden im Rahmen eines Glaukoms, eines odontogenen Prozesses, einer atypischen Sinusitis oder Kiefergelenksarthrose denken. Abzugrenzen

sind diese Beschwerden von den trigemino-autonomen Kopfschmerzen (TAK).

Gerade bei einem Glaukom-Anfall kann es zu Verwechslungen mit einem TAK kommen, da bei beiden ein Orbita-/ Augenschmerz und eine ipsilaterale konjunktivale (autonome) Begleitreaktion vorherrschen. Beim Glaukom ist aber die Pupille meist weit, reaktionslos und entrundet und der Bulbus hart, während dessen bei einem TAK die Pupillen miotisch ist. Zudem hilft auch das Alter zur Abgrenzung, da Glaukom-Patienten meist über 60-jährig sind.

Mit Kau- und Kopfschmerzen kann sich eine Arteriitis temporalis, die sogenannte Riesenzellarteriitis, präsentieren, welche unbehandelt zur Erblindung und/oder Schlaganfällen führen kann. Insbesondere Patienten, welche 3 der nachfolgenden 5 Kriterien (die sogenannten American College of Rheumatology (ACR)-Kriterien) erfüllen: 1. über 50-Jahre alt, 2. neu-aufgetrete Kopfschmerzen; 3. palpable, druckschmerzhaft oder pulslose Temporalarterien; 4. eine Blutsenkung (BSG) von $>50\text{mm/h}$; und 5. einen positiven, histologischen Befund mit granulomatösen Veränderungen der Gefässwand

mit Riesenzellen; haben hochwahrscheinlich eine Arteriitis temporalis [10]. Der Nachweis des «HALO»-Phänomens im Ultraschall (Abbildung 4) oder die MRT Untersuchung nach Bley kann heutzutage die Biopsie partiell ersetzen. Bei diesen Patienten muss umgehend eine Steroidstoss-Therapie eingeleitet werden, um den immun-inflammatorischen Prozess zu stoppen.

Vor allem bei jüngeren Patienten mit atypischen Gesichtschmerz- oder Nackenschmerz muss bei plötzlichen Auftreten auch an eine spontane Dissektion der Halsgefäße gedacht werden. In diesen Fällen ist gerade auch eine bildgebende Diagnostik mit Gefäßdarstellung der extra- und intrakraniellen Arterien sinnvoll. Gerade die MRT der Halsgefäße mit T1W-Fettsupprimierenden Sequenzen hilft, das Wandhämatom bei Dissektionen darzustellen (Abbildung 3). Eine frühe Diagnosestellung hilft, allfällige Schlaganfälle zu verhindern.

Zusammenfassung

Kopfschmerzen sind eine der häufigsten neurologischen Notfallbeschwerden. Nicht in jedem Fall verbirgt sich dahinter eine gefährliche Erkrankung, die einer unmittelbaren Therapie bedarf. Betrachtet man die hohe Lebenszeitprävalenz von Kopfschmerzen in der allgemeinen Bevölkerung, ist die Prävalenz der sekundären Kopfschmerzen verhältnismässig gering. Die Inzidenz der Patienten mit sekundären Kopfschmerzen kann aber auf Notfallstation am höchsten sein. Es ist nicht immer einfach primäre Kopfschmerzen, wie Migräne oder Spannungskopfschmerzen, von sekundären Kopfschmerzen im Rahmen eines Tumors oder Schlaganfalles zu unterscheiden. Wichtig ist es, eine klar strukturierte Anamnese zu erheben. Für den klinischen Alltag kann die erweiterte SNNOOP10-Liste, welche zusätzliche Begleitsymptome beschreibt, eine nützliche Hilfe sein. Die neurologisch-interne Untersuchung und bei Bedarf weiterführende Abklärungen helfen die Ursachen zu klären.

Relevante Referenzen

1. Homepage International Headache Society (IHS) Classification ICHD-3,
2. Clarke CE, Edwards J, Nicholl DJ, Sivaguru A. Imaging results in a consecutive series of 530 new patients in the Birmingham Headache Service. *J Neurol* 2010;257: 1274–1278.
3. Dodick DW. Clinical clues and clinical rules: primary vs secondary headache. *Adv Stud Med* 2003; 3: 87–92,
4. Do TP, Remmers A, Winther Schytz H, Schankin C, Nelson SE, Obermann M, Moller Hansen J, Sinclair AJ, Gantenbein AR and Schoonmann GG. Red and orange flags for secondary headaches in clinical practice: SNOOP10 list. *Neurology*. 2019; 92:1-11.
5. Counsell C, Grant R. Incidence studies of primary and secondary intracranial tumors: a systematic review of their methodology and results. *J Neurooncol* 1998; 37:241- 250.
6. Arboix A, Massons J, Oliveres M, Arribas MP, Titus F. Headache in acute cerebro-vascular disease: a prospective clinical study in 240 patients. *Cephalalgia* 1994;14: 37–40.
7. Perry JJ, Stiell IG, Sivilotti MLA, et al. Clinical decision rules to rule out subarachnoid hemorrhage for acute headache. *JAMA* 2013;310:1248.
8. Connolly ES Jr, Rabinstein AA, Carhuapoma JR, Derdeyn CP, Dion J, Higashida RT, Hoh BL, Kirkness CJ, Naidech AM, Ogilvy CS, Patel AB, Thompson BG, Vespa P; Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2012;43:1711-37
9. Kranz PG, Gray L, Malinzak MD, Amrhein TJ. Spontaneous intracranial hypotension: pathogenesis, diagnosis, and treatment. *Neuroimaging Clinics of North America* 2019; 29: 581-594.
10. Hunder GG, Bloch DA, Michel BA, Stevens MB, Arend WP, Calabrese LH, et al. The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of giant cell arteritis. *Arthritis Rheum*. 1990;33:1122-8.

Akuter, episodischer und chronischer Schwindel – Differentialdiagnose und Therapie

Keywords: Akuter Schwindel, Episodischer Schwindel, Chronischer Schwindel, H.I.N.T.S. Plus

Autor: PD Dr. med. Alexander Tarnutzer, Abteilung für Neurologie, Kantonsspital Baden, Baden, Schweiz

Abstract

Korrespondenzadresse:

PD Dr. med. Alexander
A. Tarnutzer

Leitender Arzt Neurologie,
Kantonsspital Baden, Im
Ergel 1, 5404 Baden,
Schweiz; e-mail: alexander.
tarnutzer@ksb.ch

Beim Leitsymptom Schwindel sind eine strukturierte Vorgehensweise einschliesslich gezielten Erfragens der Dauer und Häufigkeit der Episoden und von Provokationsfaktoren sowie eine fokussierte neuro-otologische Untersuchung einschliesslich der Suche nach subtilen okulomotorischen Zeichen von grosser Bedeutung. Prioritär ist dabei die Identifikation gefährlicher, potenziell lebensbedrohlicher Ursachen. Beim akuten vestibulären Syndrom sind dies v.a. vertebrobasiläre Ischämien, beim episodischen vestibulären Syndrom kardiale Arrhythmien und beim chronischen vestibulären Syndrom

Neoplasien. Zusatzabklärungen wie MRI, CT oder apparativ-vestibuläre Testung sind – wenn gezielt und basierend auf den klinischen Befunden eingesetzt – oft von entscheidender Hilfe.

Abstract: For the leading symptom of dizziness, a structured approach including targeted questioning of the duration and frequency of episodes and provocation factors as well as a focused neuro-otological examination including the search for subtle oculomotor signs is of great importance. Priority is given to the identification of dangerous, potentially life-threatening causes. In

acute vestibular syndrome these are vertebrobasilar ischemia, in episodic vestibular syndrome cardiac arrhythmias and in chronic vestibular syndrome neoplasia. Additional examinations such as MRI, CT or vestibular apparatus testing are often of decisive help when used specifically and based on the clinical findings.

Einleitung

Schwindel ist eines der häufigsten Leitsymptome und nimmt 3–6% aller Notfallkonsultationen ein (1, 2). Aufgrund der äusserst breiten Differentialdiagnose sind Kliniker unterschiedlichster Fachrichtungen damit konfrontiert. Gerade für den Erstbeurteiler auf dem Notfall oder in der Arztpraxis stellt dies eine grosse Herausforderung dar. Eine klare Zuordnung ist dadurch erschwert, dass keine einzelne Ursache >5–10% aller Schwindeldiagnosen ausmacht (1) und Begriffe wie Dreh-, Schwank- oder Liftschwindel unterschiedlich verwendet werden. Es gilt zu betonen, dass eine Unterscheidung zwischen «gefährlichem» und «gutartigem» Schwindel basierend auf der Art des Schwindels nicht zuverlässig möglich ist, dies ei-

nerseits weil die Patienten ihre Schwindelbeschwerden häufig nicht präzise beschreiben (3), andererseits weil alle Formen von Schwindel gefährliche Ursachen haben können. Bei 10–15% der Patienten mit Leitsymptom Schwindel besteht eine ernsthafte Erkrankung (1). Die Erstbeurteilung muss prioritär darauf ausgerichtet sein, diejenigen Patienten zu identifizieren, welche dringlich weiteren diagnostischen und therapeutischen Massnahmen zuzuführen sind.

Die klinische Erstbeurteilung des Patienten mit akutem Schwindel

Anamneseerhebung

Im Mittelpunkt bei der Erstbeurteilung stehen Fragen nach der Dauer/Häufigkeit der Attacken (Abbildung 1, Tabelle 1), ihrem Beginn, Begleitsymptomen, Provokationsfaktoren, Traumata sowie der Medikation. Ein attackenhaftes Auftreten nach Positionsänderungen des Kopfes spricht für einen benignen paroxysmalen Lagerungsschwindel (BPLS), während isoliertes Auftreten nach raschem Aufstehen auf einen orthostatischen Schwindel hinweist und ein situatives Auftreten an belebten Orten

(z.B. Warenhaus, öffentliche Plätze) für einen somatoformen Schwindel typisch ist. Gezielt erfragt werden sollten Kopf- oder Nackenverletzungen sowie Manipulationen (mögliche Gefässdissektion). Bei jedem Patienten sollte zudem die Medikation erhoben werden. Die Bandbreite verursachender Medikamente ist lang und umfasst mitunter neurodepressive Substanzen (Neuroleptika, Antiepileptika, Benzodiazepine, Antidepressiva), Diuretika und Antihypertensiva.

Klinische Untersuchung auf dem Notfall / in der Arztpraxis

Die klinische Untersuchung sollte eine gezielte neuro-otologische Testung beinhalten (Tabelle 2). Es gilt zu berücksichtigen, dass Schwindel auch bei Vorliegen einer zentralen Ursache in bis zu 50% der Fälle isoliert, d.h. ohne offensichtliche fokale-neurologische Defizite auftritt (4). Hierbei hat sich die Suche nach subtilen okulomotorischen Zeichen als hilfreich erwiesen. Diese Testung beinhaltet drei Komponenten, dauert ca. fünf min und kann ohne weitere Hilfsmittel durchgeführt werden. Sie umfasst den Kopfpulstest («Head Impulse»), die horizontale Blickwendung («Nystagmus») und den alter-

Auftreten und Dauer	Obligater Trigger	Kein obligater Trigger
Neu und episodisch	t-EVS (z.B. BPLS, orthostatische Dysregulation)	s-EVS (z.B. kardiale Arrhythmie, Migräneattacke, M. Menière)
Neu und anhaltend	t-AVS (z.B. medikamentöstoxisch bei Aminoglykosidgabe)	s-AVS (z.B. vertebrobasiläre Ischämie, vestibuläre Neuritis)
Chronisch und anhaltend	Kontextabhängiges CVS (z.B. unkompenziertes unilaterales periphervestibuläres Defizite,	Spontanes CVS (z.B. bei zerebellärer Degeneration)

Tabelle 1: Verschiedene vestibuläre Syndrome basierend auf deren Dauer und Provokationsfaktoren (modifiziert nach[14])

Abkürzungen: AVS=akutes vestibuläres Syndrom; BPLS=benigner paroxysmaler Lagerungsschwindel; CVS=chronisches vestibuläres Syndrom; EVS=episodisches vestibuläres Syndrom; s=spontan; t=getriggert.

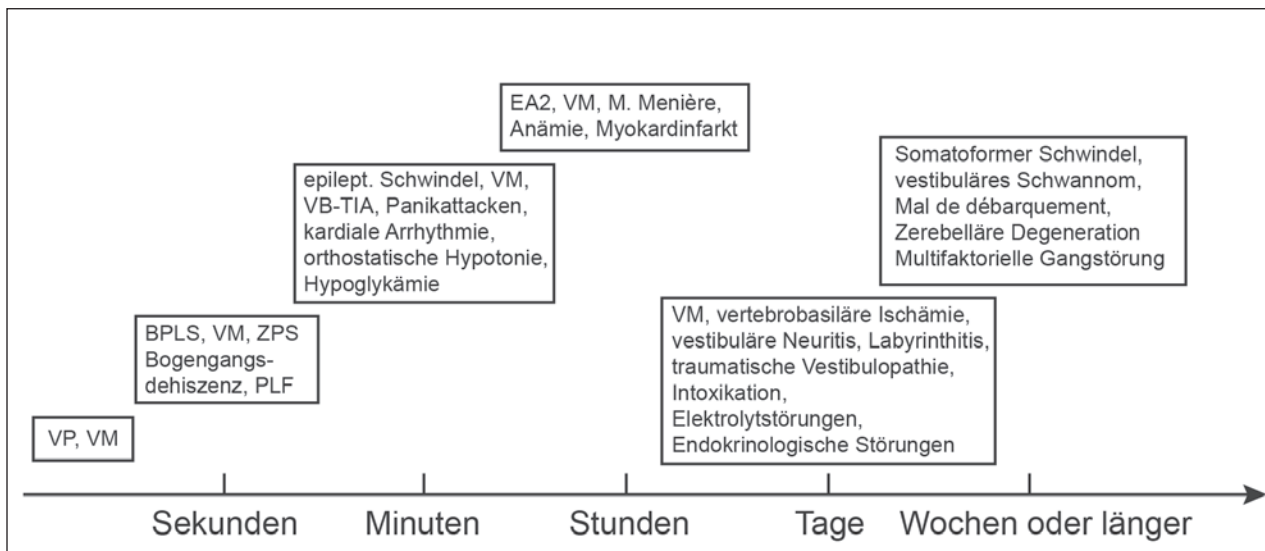


Abbildung 1

Die häufigsten Erkrankungen mit dem Leitsymptom Schwank- oder Drehschwindel und deren durchschnittliche Attackendauer. («Mit Genehmigung übernommen von «Gleichgewichtsstörungen in der klinischen Praxis» von Büki, Straumann und Tarnutzer; Verlagshaus der Ärzte, 2015»)

Abkürzungen

BPLS=benigner paroxysmaler Lagerungsschwindel; EA2=episodische Ataxie Typ 2; PLF=Perilympfhistel; SSCDS=Syndrom der superioren Bogengangdehiszenz; VB-TIA=vertebrobasiläre transient-ischämische Attacke; VM=vestibuläre Migräne; VP=Vestibuläre Paroxysmie; ZPS=zentraler positionsabhängiger Schwindel.

Untersuchung	Wann indiziert?	Interpretation eines pathologischen Befundes
Suche nach fokalneurologischen Defiziten	Bei allen Patienten	Starker Hinweis für eine zentrale Ursache
Suche nach einem Spontannystagmus mit/ohne Fixation	Bei allen Patienten	<ul style="list-style-type: none"> • Sofern horizontal, mit Torsion und/oder Abnahme bei Fixation → eher peripher • Sofern rein vertikal oder torsionell und ohne Abnahme bei Fixation → eher zentral
Suche nach subtilen okulomotorischen Zeichen (H.I.N.T.S.)	Bei akutem prolongiertem Schwindel	Siehe Tabelle 3
Suche nach einer Rumpfataxie	Bei allen Patienten	<ul style="list-style-type: none"> • Freies Sitzen ohne Abstützen nicht möglich → eher zentral • Freies Stehen (im Tandemstand) und freies Gehen möglich → peripher oder zentralvestibulär
Provokationsmanöver für die posterioren Bogengänge	Bei Triggerung der Beschwerden durch Positionsänderungen	Torsionell-geotroper Nystagmus → BPLS

Tabelle 2: Essenzielle klinisch-neurologische Untersuchungen bei Schwindel

nierenden Abdecktest («Test of Skew»), was das Akronym H.I.N.T.S. ergibt (Tabelle 3). Diese Testbatterie kann beim Patienten mit akutem prolongiertem Schwindel im Vergleich zum frühen (d.h. innerhalb von 24 – 48h) MRI inkl. Diffusionswichtung (DWI) einen Schlaganfall mit höherer Sensitivität (98% vs. 80%) nachweisen (4). Sind die H.I.N.T.S. negativ (d.h. deuten auf eine peripher-vestibuläre Ursache hin mit abnormem Kopfpulstest), aber besteht eine neu aufgetretene

einseitige Hörminderung auf der Seite des abnormen Kopfpulstestes, so sollte ebenfalls an eine zentrale Ursache gedacht werden (sog. H.I.N.T.S. plus) (5). Ist die neuro-otologische Untersuchung unergiebig, so sind nichtneurologische Ursachen zu suchen. Zu den häufigsten internistischen Ursachen zählen Störungen des Elektrolyt-/Wasserhaushaltes (5.6%), vasovagale Synkopen (6.6%), kardiale Arrhythmien (3.2%), Anämien (1.6%) und Hypoglykämien (1.4%) (1).

Differentialdiagnostik

Erstmaliger akuter und prolongierter Schwindel

Bei akutem Schwindel gilt es potenziell lebensbedrohliche Erkrankungen von benignen selbstlimitierenden Ursachen zu unterscheiden. Liegt ein akutes vestibuläres Syndrom (AVS) vor, d.h. bestehen nebst Dreh- oder Schwankschwindel für >24h ein Nystagmus, Übelkeit/Erbrechen, Gangunsicherheit sowie Bewegungsüberempfindlichkeit (4), so

Test	Geprüfte Funktion	Praktische Durchführung	Befund bei peripherer Ursache	Befund bei zentraler Ursache
Horizontaler Kopfpulstest (Head Impulse)	Vestibulo-okulärer Reflex	Rasche Kopfdrehung zur Seite (5–15°) während Fixation	Verzögerte, pathologische Korrektursakkade	Normalbefund, ausser bei Schädigung Vestibulariskerne («pseudo-peripheres Muster»)
Blickrichtungsnystagmus	Horizontale exzentrische Blickhaltefunktion	Fixation eines Objektes bei seitlicher Blickwendung (~20°)	Stabile exzentrische Blickhaltefunktion	Instabile exzentrische Blickhaltefunktion mit zentrifugalem (blickrichtungs-abhängigem) Nystagmus
Alternierender Abdecktest («Test of Skew»)	Vertikales Alignment der Augen	Alternierendes Abdecken beider Augen bei Fixation	Vertikale Stabilität der Augen	Vertikale Einstellbewegungen der Augen
Neu aufgetretene einseitige Hörminderung	Gehör	Fingerreiben oder Flüsterzahlen im Seitenvergleich	Normale Hörfunktion	Hörminderung auf der Seite mit dem abnormen Kopfpulstest

Tabelle 3: *H.I.N.T.S. plus**

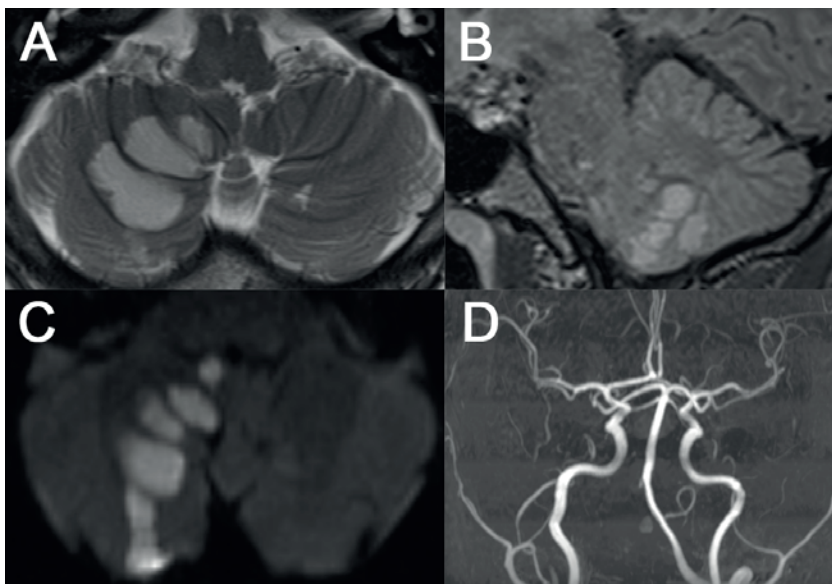
sind v.a. neuro-otologische Ursachen zu suchen. Eine zentrale (meist ischämische) Ursache liegt in ca. 25% aller AVS vor (4). Hierbei spielen nebst der klinischen Untersuchung die H.I.N.T.S. (Tabelle 3) sowie das MRI eine wichtige Rolle (siehe Abbildung 2 für ein Beispiel), während das CT aufgrund seiner geringen Sensitivität für vertebrobasiläre Ischämien (ca. 16–40%) wenig hilfreich ist. Jedoch liegt auch bei bis zu 20% der frühen MRI-Untersuchungen (inkl. DWI)

ein falsch-negativer Befund vor (4). Dementsprechend sollte bei klinisch hohem Verdacht die Bildgebung nach 3–10 Tagen wiederholt werden.

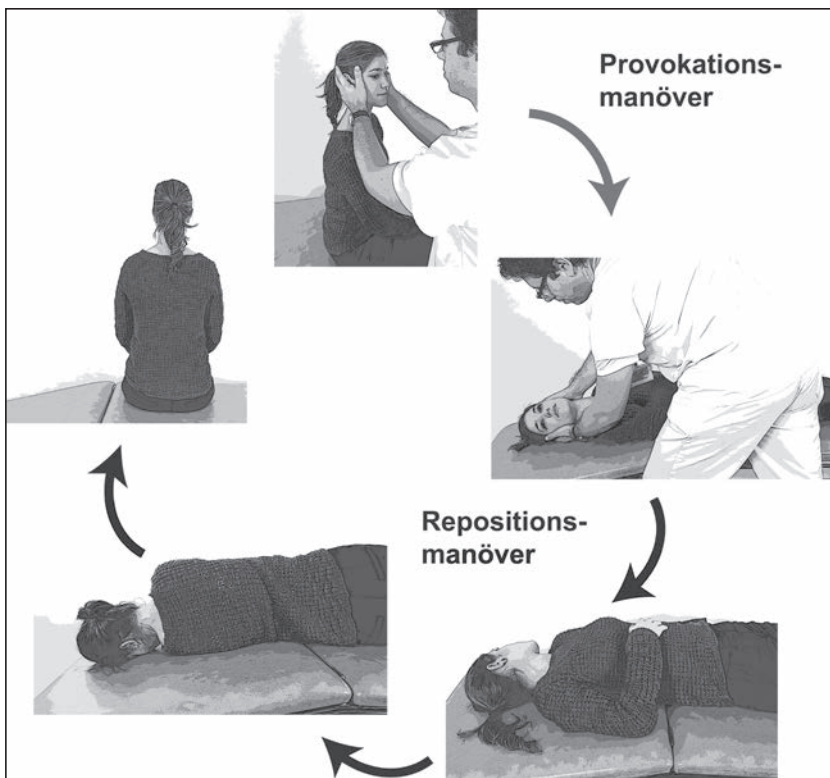
Episodischer Schwindel

Der benigne paroxysmale Lagerungsschwindel (BPLS) ist der wichtigste Vertreter des getriggerten episodischen vestibulären Syndroms, während Attacken eines M. Ménière oder einer vestibulären Migräne spontan auftreten (Tabelle 1). Weitaus seltener, aber

aufgrund der potenziell lebensbedrohlichen Folgen gezielt zu suchen sind transient-ischämische Attacken, kardiale Arrhythmien und Hypoglykämien. Während Erstere in der Regel abrupt beginnen und transiente fokale-neurologische Defizite aufweisen, sind Arrhythmien meist mit einer kardialen Vorgeschichte und/oder kardialen Symptomen verbunden.

**Abbildung 2**

MRI des Neurocraniums mit Nachweis frischer T2- und FLAIR-hyperintenser Läsionen (Panel A&B) im Kleinhirn rechtsseitig mit dazu passender Diffusionsrestriktion in der diffusionsgewichteten Sequenz (Panel C). Als Ursache für den Insult zeigt sich eine fehlende Darstellung der rechten A. vertebralis und der PICA (Panel D).

**Abbildung 3**

Provokationsmanöver (Hallpike-Dix-Manöver) und Repositionsmanöver (Epley-Manöver) bei Verdacht auf BPLS des posterioren Bogenganges. Beim Provokationsmanöver wird der Patient aus einer sitzenden Position in der Ebene des zu testenden posterioren Bogenganges (d.h. mit Kopfdrehung 45° zur zu testenden Seite) nach hinten abgelegt. Zwecks Reposition des BPLS wird der Kopf des Patienten aus der Provokationsposition zum gesunden Ohr gedreht, gefolgt von einer Drehung des gesamten Körpers auf die gesunde Seite. Nun wird der Patient seitlich aufgerichtet. Zwischen den einzelnen Schritten sollte je ca. 30sec gewartet werden. In der anschließenden Kontrolle kann der Erfolg der Reposition beurteilt und ggf. die Reposition wiederholt werden. Modifiziert aus (15).

Benigner paroxysmaler Lagerungsschwindel

Ein BPLS wird in 17–42% aller Patienten mit akutem Schwindel festgestellt (6). Es handelt sich dabei meist um einen Drehschwindel mit 5–10sec Latenz nach Kopfpositionsänderung und 5–20sec Dauer. Gehäuft tritt ein BPLS nach Kopfanprall oder Schädigung des Gleichgewichts nervs auf. Aufgrund seiner Häufigkeit sollte jeder Patient mit Attackenschwindel diesbezüglich gezielt befragt und untersucht werden. Die weitaus häufigste Form (85–90%) betrifft den posterioren Bogengang und führt im Hallpike-Dix-Provokationsmanöver (Abbildung 3) zu einem torsionell-geotropen Nystagmus. Die Behandlung erfolgt mittels Epley-Repositionsmanöver (Abbildung 3). Ein diffuser Schwankschwindel nach erfolgreichem Repositionsmanöver kann noch für mehrere Tage bestehen. Das Rezidivrisiko nach erstmaligem BPLS beträgt ca. 20–30% im ersten Jahr. Bei therapieresistenten oder atypischen Fällen sollte spätestens nach drei frustranen Repositionsmanövern eine zentrale Ursache (z.B. Raumforderungen im Bereich des 4. Ventrikels) mittels MRI gesucht werden.

Vestibuläre Migräne

Die vestibuläre Migräne entspricht einer Sonderform der Migräne und kann mit Kopfschmerzen verbunden sein oder isoliert auftreten. Sie ist die zweithäufigste Ursache eines EVS. Es muss gemäss den Kriterien der International Headache Society (IHS) eine Anamnese von Migränekopfschmerzen vorliegen (7, 8). Die Dauer der Schwindelattacken ist dabei sehr variabel (5min–72h) und häufig tritt eine vestibuläre Migräne erst Jahre oder gar Jahrzehnte nach dem Beginn der Kopfschmerzen auf. Eine zerebrale Bildgebung mittels MRI sowie eine neurologische Abklärung sind in dieser Situation klar empfohlen. Unterstützend für das Vorliegen einer vestibulären Migräne ist ein Therapieansprechen auf eine Migränebasisbehandlung.

Morbus Menière

Episodischer Schwank- oder Drehschwindel von 20min bis 12h Dauer mit begleitenden Ohrsymptomen (Hörminderung, Tinnitus, Wasser-/Fremdkörpergefühl) und dokumentierter Tieftonsenke sind obligate Zeichen eines M. Menière gemäss der Konsensusdefinition der Bárány Society (9). Der Nachweis eines endolymphatischen Hydrops

im MRI unterstützt die Diagnose (10). Trotzdem ist die Abgrenzung von der vestibulären Migräne manchmal schwierig oder gar unmöglich (11). So können Kopfschmerzen und Photophobie Attacken eines M. Menière begleiten, währenddessen milde Ohrsymptome auch bei der vestibulären Migräne auftreten können. Residuelle cochleo-vestibuläre Defizite sprechen eher für einen M. Menière, wohingegen eine persönliche Anamnese von Migränekopfschmerzen und eine unauffällige cochleo-vestibuläre Funktion eher auf eine vestibuläre Migräne hinweisen. Eine Wirksamkeit von Betahistin zur Behandlung des M. Menière konnte in einer kürzlich veröffentlichten multizentrischen randomisierten und Placebo-kontrollierten Studie nicht nachgewiesen werden (12), weswegen alternativ intratympanale Dexamethason- oder Gentamicin-Injektionen zu erwägen sind (13).

Chronischer Schwindel

Chronischer Schwindel kann Ausdruck eines anhaltenden peripher-vestibulären Defizites sein, aber ebenfalls im Rahmen internistischer oder psychiatrischer Erkrankun-

gen auftreten. Als chronischer Schwindel kann auch eine Gangstörung aufgrund einer peripheren Polyneuropathie, Sehstörung oder zerebellären Degeneration empfunden werden. In diesen Fällen sind die Beschwerden lageabhängig nur im Stehen und Gehen vorhanden. Die Differentialdiagnose lässt sich anhand einer gezielten Anamnese bezüglich Situationsabhängigkeit der Symptome, Triggerung und Zusammenhang mit einer Medikamenteneinnahme häufig bereits eingrenzen. In der klinischen Untersuchung sollten dann Zeichen einer zerebellären Funktionsstörung, einer Polyneuropathie oder einer peripher-vestibulären Unterfunktion gesucht werden. Therapeutisch sollte, wenn immer möglich, die zugrundeliegende Ursache behandelt werden (z.B. die Medikation reduziert oder eine Visusminderung korrigiert werden), davon unabhängig profitieren diese Patienten aber von einer vestibulären Physiotherapie.

Peripher-vestibuläre Ursachen

Bei ca. 20% der stattgehabten peripher-vestibulären Ausfällen ist die (meist zentrale) Kompensation ungenügend und ein einseitiger Funktionsverlust resultiert in anhaltenden, belastungsabhängigen

Schwindelbeschwerden. Häufiger ist hingegen eine vestibuläre Insuffizienz bei Vorliegen eines bilateralen Ausfalles. Dieses vergleichsweise seltene Krankheitsbild tritt meist schleichend auf. Zu den häufigsten Ursachen zählen Aminoglykosid-induzierte Vestibulopathien und Schädel-Hirn-Traumata; in ca. 50% der Fälle bleibt die Ursache ungeklärt. Bei diesen Patienten besteht eine charakteristische Trias aus bilateral pathologischem horizontalem Kopfpulstest, ausgeprägter Standunsicherheit mit Falltendenz bei Augenschluss und einer abnormen dynamischen Sehschärfe (d.h. während Kopfperturbationen ist der Visus an der Sehtafel um >2 Linien reduziert). Ein schleichender Krankheitsbeginn mit Gangunsicherheit, Schwindel und Hörminderung ist charakteristisch für das Vorliegen eines Vestibularisschwannoms. Eine MRI-Untersuchung bringt in diesen Fällen Klarheit.

Zusammenfassung

Aufgrund der breiten Differentialdiagnose ist beim Leitsymptom Schwindel eine systematische Vorgehensweise mit einer strukturierten Anamnese und einer gezielten klinischen

Untersuchung entscheidend. Zusatzabklärungen sollten nur dann durchgeführt werden, wenn sich die Diagnose mittels klinischer Massnahmen nicht mit ausreichender Sicherheit stellen lässt. Unnötige oder nicht zweckmässige Diagnostik (wie z.B. ein CT bei Verdacht auf vertebrobasiläre Ischämie) sollte vermieden werden.

Referenzen

1. Newman-Toker DE, Hsieh YH, Camargo CA, Jr., Pelletier AJ, Butchy GT, et al. Spectrum of dizziness visits to US emergency departments: cross-sectional analysis from a nationally representative sample. *Mayo Clin Proc.* 2008;83:765–75.
2. Kroenke K, Jackson JL. Outcome in general medical patients presenting with common symptoms: a prospective study with a 2-week and a 3-month follow-up. *Fam Pract.* 1998;15:398–403.
3. Newman-Toker DE, Cannon LM, Stofferahn ME, Rothman RE, Hsieh YH, et al. Imprecision in patient reports of dizziness symptom quality: a cross-sectional study conducted in an acute care setting. *Mayo Clin Proc.* 2007;82:1329–40.

4. Tarnutzer AA, Berkowitz AL, Robinson KA, Hsieh YH, Newman-Toker DE. Does my dizzy patient have a stroke? A systematic review of bedside diagnosis in acute vestibular syndrome. *CMAJ*. 2011;183:E571–92.
5. Newman-Toker DE, Kerber KA, Hsieh YH, Pula JH, Omron R, et al. HINTS outperforms ABCD2 to screen for stroke in acute continuous vertigo and dizziness. *Acad Emerg Med*. 2013;20:986–96.
6. Bhattacharyya N, Gubbels SP, Schwartz SR, Edlow JA, El-Kashlan H, et al. Clinical Practice Guideline: Benign Paroxysmal Positional Vertigo (Update). *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017;156:S1–S47.
7. Furman JM, Marcus DA, Balaban CD. Vestibular migraine: clinical aspects and pathophysiology. *Lancet Neurol*. 2013;12:706–15.
8. Headache Classification Committee of the International Headache Society (IHS) The International Classification of Headache Disorders, 3rd edition. *Cephalalgia*. 2018;38:1–211.
9. Lopez-Escamez JA, Carey J, Chung WH, Goebel JA, Magnusson M, et al. Diagnostic criteria for Meniere's disease. *J Vestib Res*. 2015;25:1–7.
10. Gurkov R. Meniere and Friends: Imaging and Classification of Hydropic Ear Disease. *Otol Neurotol*. 2017;38:e539–e44.
11. Lopez-Escamez JA, Dlugacz J, Jacobs J, Lempert T, Teggi R, et al. Accompanying Symptoms Overlap during Attacks in Meniere's Disease and Vestibular Migraine. *Front Neurol*. 2014;5:265.
12. Adrion C, Fischer CS, Wagner J, Gurkov R, Mansmann U, et al. Efficacy and safety of betahistine treatment in patients with Meniere's disease: primary results of a long term, multicentre, double blind, randomised, placebo controlled, dose defining trial (BEMED trial). *BMJ*. 2016;352:h6816.
13. Sharon JD, Trevino C, Schubert MC, Carey JP. Treatment of Meniere's Disease. *Curr Treat Options Neurol*. 2015;17:341.
14. Newman-Toker DE, Edlow JA. TiTrATE: A Novel, Evidence-Based Approach to Diagnosing Acute Dizziness and Vertigo. *Neurol Clin. Meniere's* viii.
15. Tarnutzer AA. Schwindel im Alter. *Der informierte Arzt*. 2015:35–9.



My Viollier – Die Patienten App

Ihre Laborgeschichte immer dabei



myviollier.ch

LICHT GEGEN SCHMERZEN

Der LowLevelLaser schafft das!

INDIKATIONEN

- **NEU** Immunsystem Booster
- Parodontaltherapie
- Angstpatienten
- Diffuse Schmerzen
- Sehnerkrankungen
- Muskelerkrankungen
- Gelenkserkrankungen
- Hauterkrankungen
- Nervenerkrankungen
- Verspannungen

ORCOS MEDICAL

Orcos Medical ist ein Schweizer Unternehmen, das sich seit vielen Jahren auf Hightech-Systeme im Laserbereich spezialisiert hat. Als Marktführer für Lasertechnologie in der Dental- und Human-

medizin garantieren wir Ihnen ein stabiles Gesamtpaket vom ersten Praxischeck über Beratung und praktische Schulung bis zu langjährigen Serviceleistungen.



Orcos Medical AG, Untere Heslibachstrasse 41a, CH-8700 Küsnacht
Tel.: +41 (0) 44 400 92 92, Fax: +41 (0) 44 400 92 91, www.orcos.ch

TRAUMA BANDAGE

Das neue IVP aus der Schweiz

Schon seit Jahrzehnten im Einsatz beim Schweizer Militär, hat die IVF HARTMANN AG nun einen Nachfolger des beliebten IVP (Individuelles Verbandpäckchen) auf den Markt gebracht: Die TRAUMA BANDAGE.

In lebensbedrohlichen Situationen entscheidet eine schnelle und effiziente Stoppung von Blutungen über Leben oder Tod. Hier kommt die TRAUMA BANDAGE ins Spiel. Sie zeichnet sich dank des neuartigen, breiten Druckapplikators durch eine gleichmässige Druckverteilung über eine weite Fläche aus. Zudem verfügt sie über die von HARTMANN bewährte Zetuvit-Wundauflage, die Blut rasch aufnimmt und nicht mit der Wunde verklebt. Neben einem Abrollstopp für mehr Sicherheit bietet sie ein Verschlussstück, um den Verband sicher zu fixieren.

Die Anwendung gestaltet sich intuitiv und wird zudem mittels Piktogrammen auf der Vorderseite visualisiert. Auch eine Einarmanwendung für die Selbstverarztung wird mittels einer Schlaufe ermöglicht. Das sterile Medizinprodukt kann durch die kompakte, vakuumierte Verpackung problemlos am Mann getragen werden und ist zudem gasdicht. Die TRAUMA BANDAGE wurde in Neuhausen am Rheinfall entwickelt und wird auch dort von der IVF HARTMANN AG produziert. Neben der Standardbreite von 10 cm ist die TRAUMA BANDAGE auf Anfrage in 15 und 20 cm erhältlich. Muster und Angebote können angefragt werden unter: traumabandage@hartmann.info

TRAUMA BANDAGE

Le nouveau PPI de Suisse

Utilisé depuis plusieurs décennies au sein de l'Armée suisse, IVF HARTMANN AG a désormais commercialisé le produit TRAUMA BANDAGE, le successeur du petit pansement individuel (PPI) qui y a toujours joui d'une grande popularité.

En cas d'urgence, l'arrêt efficace et rapide des saignements est une question de vie ou de mort. C'est là qu'intervient TRAUMA BANDAGE. Ce produit se caractérise par un large applicateur de pression innovant qui permet une répartition homogène de la pression sur une large surface. Il est par ailleurs équipé du pansement Zetuvit éprouvé par HARTMANN qui absorbe rapidement le sang et ne colle pas à la plaie. Outre un arrêt anti-déroutement pour plus de sécurité, le produit présente aussi une fermeture permettant de fixer le pansement en toute sécurité.

D'application intuitive, la présence de pictogrammes sur la face avant permet une utilisation encore plus aisée. Une boucle permet aussi une application d'une main pour l'automédication. Le dispositif médical stérile peut être porté sans problème grâce à son conditionnement compact, sous vide et étanche aux gaz. TRAUMA BANDAGE a été développé à Neuhausen am Rheinfall et y est encore produit par IVF HARTMANN AG. Outre la largeur standard de 10 cm, TRAUMA BANDAGE est aussi disponible sur demande avec une largeur de 15 et 20 cm. Les demandes d'échantillons et d'offres peuvent être adressées à: traumabandage@hartmann.info.

TRAUMA BANDAGE

Der neue Lebensretter: das weiterentwickelte IVP

Un nouveau produit de premiers soins : le PPI perfectionné

- **Neuer Druckapplikator für einfache Anwendung und gleichmässige Druckverteilung**
Nouvel applicateur de pression pour une utilisation aisée et une répartition homogène de la pression
- **Saugstarke Zetuvit Wundauflage, die nicht mit der Wunde verklebt**
Pansement Zetuvit absorbant qui ne colle pas à la plaie
- **Abrollstopp und Verschlussstück für eine sichere Anwendung**
Arrêt anti-déroutement et fermeture pour une utilisation sûre
- **Kompakte und gasdichte Verpackung, steriles Medizinprodukt**
Conditionnement compact et étanche aux gaz, dispositif médical stérile

Angebots- und Musteranfragen an / Merci d'adresser toute demande d'offre et d'échantillon à: traumabandage@hartmann.info

www.trauma-equipment.ch

HARTMANN



Made in
Switzerland

Neuroradiological emergencies: Diagnosis and interventions

Keywords: Neuroradiology, Emergencies- Imaging, Interventional neuroradiology

Autoren: Prof. Dr. med Isabel Wanke¹, Prof. Dr. med. Karl Olof Lövblad²

1. Swiss Neuroradiology Insitute, Klinik Hirslanden, Zürich
2. Service de Neuroradiologie, Hôpitaux Universitaires de Genève, 1211 Genève

Abstract

Koresspondenzadresse:

Prof. Dr. med. Karl-Olof
Lövblad, Division of
Neuroradiology

Geneva University Hospi-
tals (HUG), University of
Geneva Medical School, 4
rue Gabrielle-Perret-Gentil,
1211 Geneva, Switzerland,
E-Mail: Karl-olof.lovblad@
hcuge.ch

Neuroimaging und neuroin-
terventionelle Techniken spielen
eine zunehmend zentrale Rol-
le im Diagnosemanagement
und in der Nachsorge von Pa-
tienten mit akuten neurologi-
schen Defiziten, sei es auf-
grund eines Traumas oder
einer Grunderkrankung des
Gehirns oder seiner Gefäße.
Die klinische Neuroradiologie
stützt sich auf die Anwendung
von manchmal fortschrittli-
chen bildgebenden Verfahren
zur Untersuchung des Gehirns
und der Wirbelsäule. Die Ra-
diologie hat seit ihren Anfän-
gen vor mehr als hundert Jah-
ren eine Reihe von
Durchbrüchen erlebt, aber die
Fortschritte wurden in den

letzten zwei Jahrzehnten be-
sonders deutlich mit der Ent-
wicklung von schnellen Com-
putertomographen (CT),
schnellen Magnetresonanzto-
mographen (MRT), die in der
Lage sind, funktionelle Bildge-
bung und angiographiege-
stützte neurointerventionelle
Techniken zur Behandlung ze-
rebrovaskulärer Erkrankun-
gen zu nutzen. Dies hat zu kon-
tinuierlichen Verbesserungen
der Diagnose, der klinischen
Arbeit und der Patientenresul-
tate geführt. Diese Fortschritte
in der Bildgebung verliefen
parallel zu den Fortschritten
in der Behandlung, sodass sich
diese beiden Seiten der Radio-
logie gegenseitig befruchteten

und zu deutlichen Verbesserungen der Patientenresultate führten. Am spektakulärsten war dies bei den Entwicklungen der echo-planaren MR-Bildgebung und der Diffusionsbildgebung, die beide zu einem fast vollständigen Paradigmenwechsel in der Bildgebung geführt haben, da sie sowohl eine schnellere Bildgebung als auch die Darstellung der Mikrostruktur des Gewebes ermöglichen. Allerdings hat auch die Komplexität der Techniken dramatisch zugenommen. Hier gilt es, die richtige Technik an die richtige Indikation anzupassen. Der Neuroradiologe muss nicht nur in der Lage sein, die klinischen Symptome zu verfolgen um die erforderliche Technik zu beurteilen, sondern er muss auch in der Lage sein, den Patienten gegebenenfalls auf eine andere Bildgebungsmodalität umzuleiten, die für die Diagnose adäquater, schneller oder effizienter sein kann. Im Allgemeinen wird die CT bei akuten Situationen (Trauma, Schlaganfall) bevorzugt, aber die MRT kann präziser sein, um einen Patienten auf die Behandlung vorzubereiten. Tatsächlich ist die CT empfindlicher für den Blutnachweis und zur Darstellung von Knochen-traumata und kann eine Perfusionsbildgebung liefern. Die

MRT kann jedoch eine direkte multiplanare Bildgebung mit vielen Sequenzen liefern, die unterschiedliche Informationen zur Charakterisierung des Gewebes liefern. In der Tat werden «fortgeschrittene» Techniken wie diffusionsgewichtete Bildgebung, Diffusions-Tensor-Bildgebung, Perfusionstechniken und Suszeptibilitätsbildgebung und sogar Spektroskopie bei der Identifizierung und Charakterisierung manchmal kleiner Gewebeveränderungen helfen. Je nach Vorhandensein oder Fehlen einer Krankheitsaktivität kann ein Kontrastmittel gegeben werden, falls erforderlich und möglich. Die richtige Indikation hilft dem Neuroradiologen, die Bildgebungsmodalitäten zu optimieren, um die bestmögliche Diagnose und Behandlung in der Notfallsituation zu gewährleisten. Darüber hinaus hat die interventionelle Neuroradiologie, die sich auf endovaskuläre Ansätze stützt, aufgrund der verbesserten Behandlungsmodalitäten sowohl beim embolischen Schlaganfall als auch bei intrakraniellen Aneurysmen an Bedeutung gewonnen.

Abstract

Neuroimaging and neurointerventional techniques play an increasingly central role in the diagnosis management and follow-up of patients with acute neurological deficits be they due to trauma or to an underlying disease of the brain or its vessels. Clinical neuroradiology relies on the application of sometimes advances imaging techniques to explore the brain and the spine. Radiology has known a series of breakthroughs since its inception more than one hundred years ago, but the progress has been especially evident over the last two decades with the development of fast Computed Tomography (CT) scanners, fast Magnetic Resonance Imaging (MRI) techniques capable of functional imaging and of angiography-based neurointerventional techniques to treat cerebrovascular diseases. This has led to continuous improvements in diagnosis, clinical work-up and in patient outcomes. These advances in imaging have been in parallel with advances in treatment and thus these two sides of radiology had fed off each other and have led to clear improvements in patient outcomes. This was most

spectacular with the developments of echo-planar MR imaging and diffusion imaging which both have led to almost complete changes in imaging paradigms, since it allows both faster imaging as well as imaging of tissular microstructure. However the complexity of the techniques has also increased dramatically. This is where adapting the correct technique to the correct indication is necessary. Not only must the neuroradiologist be able to follow clinical symptoms in order to assess the technique needed but he must also be able to redirect if necessary the patient to another imaging modality that may be more adequate, faster or efficient for the diagnosis. In general CT scanning is preferred for acute situations (trauma, stroke) but MRI can be more precise in order to prepare a patient for treatment. Indeed, CT is more sensitive for blood detection and to show bone trauma and can provide perfusion imaging. However MR can provide direct multiplanar imaging with many sequences that provide different information on tissular characterization. Indeed « advanced » techniques such as diffusion weighted imaging, diffusion tensor imaging, perfusion techniques and

susceptibility imaging and even spectroscopy will help in identifying and characterizing sometimes small tissular changes. Depending on the presence or absence of disease activity, contrast material can be given if needed and possible. The correct indication will help the neuroradiologist to optimize imaging modalities in order to provide the best possible diagnosis and treatment in the emergency situation. Additionally, interventional neuroradiology, relying on endovascular approaches have gained in importance due to the improved treatment modalities for both embolic stroke and intracranial aneurysms.

Introduction

Neuroradiology, or imaging of the central nervous system using techniques derived from radiological techniques has known a multitude of breakthroughs over the last decades. Indeed, it has progressed from being center on imaging modalities to being a specialty that performs molecular and functional imaging as well as minimally-invasive therapies. While initially relying on either the presence or absence indirect radiological

signs on conventional imaging or on direct images of vascular filling in angiography or gross lesions on skull or spinal X-Rays, what revolutionized the daily routine use of imaging in clinical neuroradiology was clearly the advent of axial imaging with the development of Computed Tomography (CT) and Magnetic Resonance Imaging (MRI) techniques and also of neuro-interventional vascular techniques. Indeed, over the last decades we have therefore seen enormous progress in the possibilities to image and to investigate the nervous system. First CT allowed to directly visualize intracranial pathology with at first limited resolution and demanding a long time for images to reconstruct but as the years passed and as scanner technology improved, in part due to both computational strength to reconstruct images and to complexity of scanners themselves, we were able to see more and more directly into the brain with a higher and higher precision, thus equaling and sometimes surpassing clinical skills. Computed Tomography still relied on X-Rays and the real revolution was the development of a magnetic based imaging technique, Magnetic Resonance Imaging. Magnetic Resonance Imaging

allows direct multi-planar images for various water behaviours. While initially an anatomic technique, it has known developments in both functional and physiological imaging. This was made possible in part by the development of higher field MR scanners and of echo-planar imaging that revolutionized MR imaging and made images possible in less than a second. These functional and physiological explorations of the brain had only been possible previously in a very limited fashion in centers possessing the capacity to perform radio-nuclide labeled imaging techniques limited to nuclear medicine. Indeed, a technique for neuroimaging that had been around for a long time but which had had trouble getting out of an experimental environment is Positron Emission Tomography (PET): the technique had been successfully used to map brain function but was revived by PET-CT. Indeed, PET has been used to investigate both the functioning nervous system as well as to understand pathophysiological phenomena underlying physiological and pathological mechanisms in the central nervous system. With PET-CT, new indications have arisen or have become more evident such

as its use for the diagnosis and understanding of oncological or inflammatory processes. Image fusion techniques have been available for a long time but had been rendered clinically difficult due to problems of brain shift or of adaptation to positional changes; computational techniques are now available that allow image fusion fast or of obtaining imaging by different techniques simultaneously. This has had an impact on the development of PET-MR as well as of combined imaging and surgical suites where many techniques that were previously separated allow to approach the patient and pathology in a holistic way. Interventional techniques have known developments with the passage from a more conventional X-Ray imaging set-up to fully digital systems with flat panel acquisition panels that allow fast imaging with high-resolution of the intracranial vessels. This has allowed the development of intracranial navigation thanks to the concurrent development of vascular devices. The role of the clinical neuroradiologist is not just to interpret an examination but to help the referring clinicians to choose the correct examination technique, eventually adapt it and finally propose

further measures such as a further explorative technique (PET) or even an interventional measure such as angiography with thrombectomy for stroke or treatment of an aneurysm with coils and/or stents. This review will focus on the techniques used and the situations encountered in the emergency situation by neuroradiologists.

Techniques used in neuro-radiology

Conventional radiography

The place of conventional radiology in neuroradiology has decreased immensely over the last three decades. For cerebral pathologies, since the introduction of CT, it has been abandoned and since the development of fast spiral and/or multi-slice imaging, it has also been abandoned for the spine. One area where it is still used is for static appreciation studies in the spine in cases of scoliosis or developmental diseases. It is also still performed for the exclusion or demonstration of foreign metallic bodies, especially for patients who may have to undergo MRI. In cases of extensive trauma, if a CT scanner is not available directly in the emergency room it is still used for skeletal trauma evaluation despite

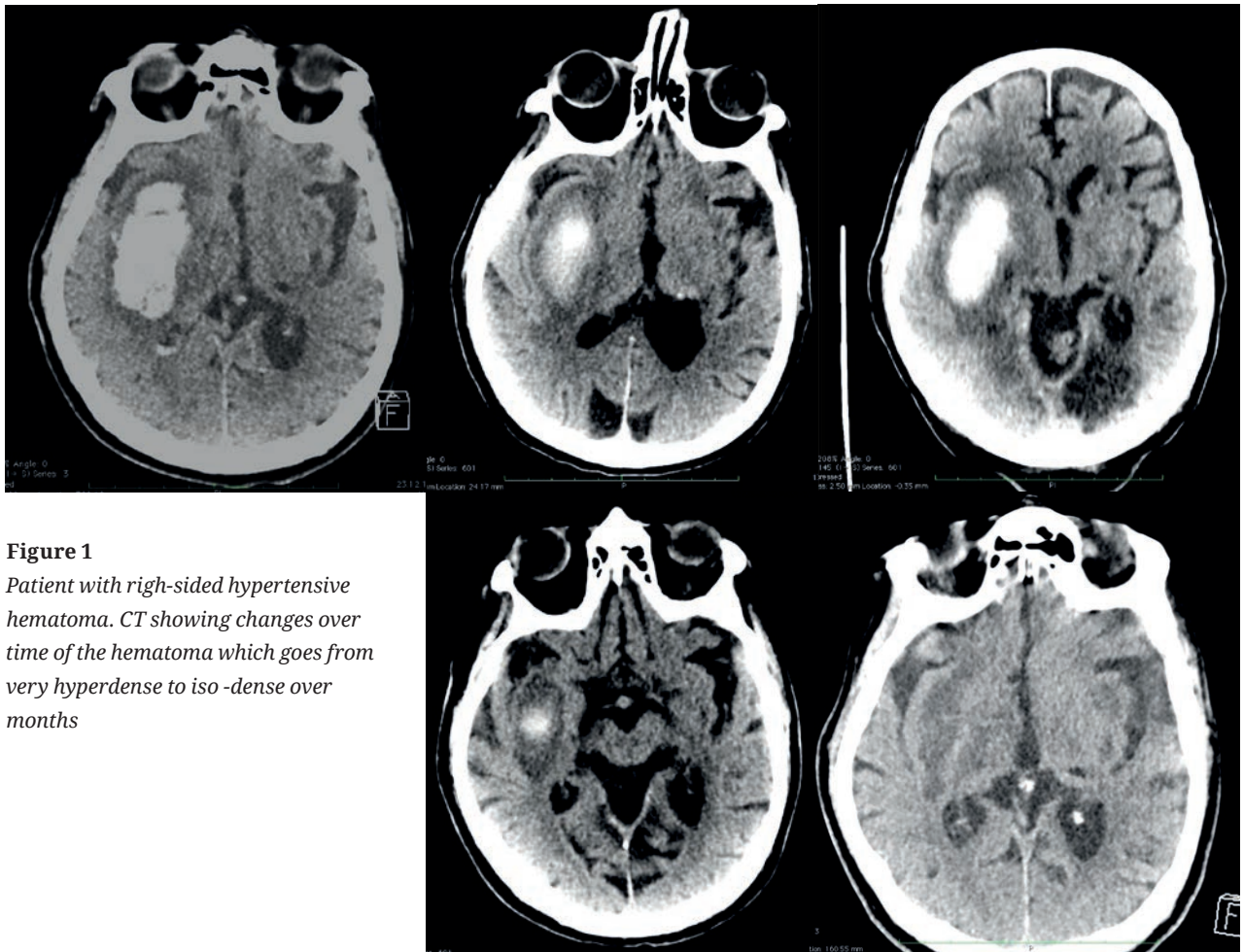


Figure 1

Patient with right-sided hypertensive hematoma. CT showing changes over time of the hematoma which goes from very hyperdense to iso-dense over months

evident shortcomings. Also postoperative imaging for the visualization of radio-dense materials is still done in part with conventional radiography, while the placement of fixations screws is better done with CT even if more radiation is delivered.

Computed tomography

Basically, the CT scanner is a rotating X-Ray tube: reconstructions are done afterwards, providing a matrix of densities for each space element (voxel) that are translated in a picture element (pixel). Initially the resolution was slow and the resolution of the early EMI scanners was low. However, with further developments, both speed and resolution improved so that the technique could be

used clinically easily. Early on, the technique was used for lesion exclusion, but with an increase in image quality, was more and more used to perform a precise diagnosis. The technique was further improved with the advent of continuous scanning techniques, spiral-CT and finally of multi-slice scanners: this now makes the acquisition of the brain possible in less than a minute and of the whole body in a few minutes using high-resolution protocols. In severe cases of motion, the images may be heavily artifacted. Techniques such as angio-CT and perfusion CT were also rendered possible by these advances in hardware.

Computed tomography, due to the ease it can be done even in unstable patients, has now become the workhorse for any case that needs an emergency

work-up. Indeed, the capacity of CT to detect acute blood (Figure 1) is undisputedly superior in less trained hands and is therefore preferred in any traumatic situation as in any situation that might require an intervention. Indeed, for example in stroke, the first aim of even the neurological examination is to exclude the presence of something that might mimic a stroke; the main cause that needs to be excluded is of course a hematoma because of the treatments involving potential thrombolysis. Also in trauma, CT is superior due to its capacity to demonstrate clearly bone morphology in addition to blood. Additionally calcifications may be seen very well on CT. The capacity to detect subarachnoid hemorrhage is also very high, with hyperdense

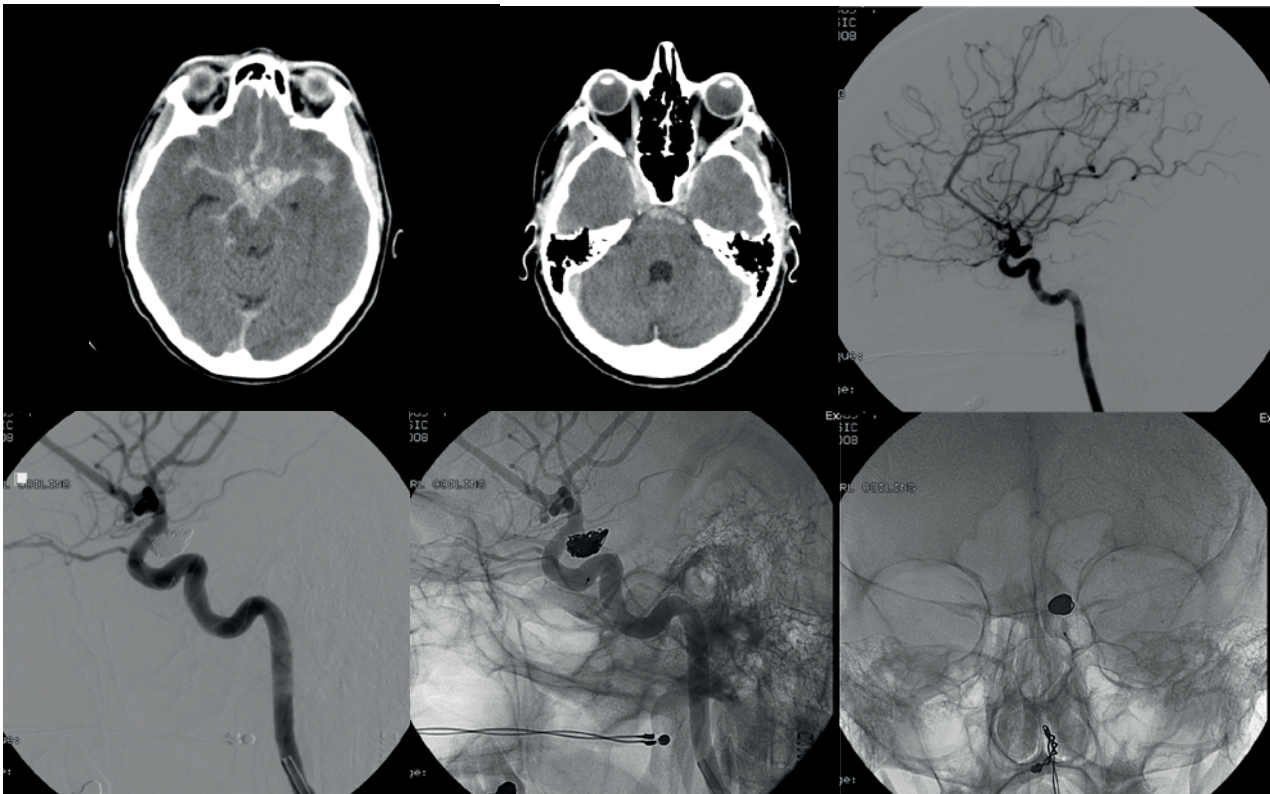


Figure 2

CT of a patient with aneurysmal subarachnoid hemorrhage. CT shows blood in the subarachnoid basal cisterns. Angiography reveals an intracranial aneurysm, which is coiled.

blood being readily visible and gradable according to the Fisher grading system (Figure 2). Additional techniques such as perfusion CT (Figure 3) and angio CT will detect changes in perfusion and the presence of an occlusion in cases with acute stroke. In cases with an underlying vascular anomaly such as an aneurysm, angio-CT can demonstrate the vascular anomaly before the patient is to be referred to treatment by endovascular or surgical means. Angio-CT will also be done in order to demonstrate the occlusion site in stroke (Figure 4)

Purely unenhanced CT scans will be done prior to performing lumbar puncture or to exclude gross pathology in cases where there is at first glance no necessity to perform high-resolution imaging. While still very much per-

formed in the elderly for hemorrhage exclusion purposes it may be insufficient to answer more and more pressing demands for diminished cognition and/or dementia. Indeed in these cases MRI is performed more and more (see below).

For the spine and especially the contents of the spinal canal MR techniques will demonstrate the various compartments better.

Cerebral angiography and interventional neuroradiology

Cerebral angiography was for a long time the only method that could identify and characterize not just lesions of the vessels but also lesions affecting the brain itself. While replaced for most diagnostic purposes by planar imaging techniques such as CT and MRI, it has re-

gained in importance as a technique for interventions. The development of balloons allowed vascular occlusion of major vessels as well as the development of non-surgical approaches to vascular malformations of the brain and spine. However the developments of microcatheters and of microdevices that could navigate further into the periphery of the vascular system of the brain have proven to be instrumental in the treatment of vascular diseases of the brain. Microdevices such as intracranial coils and stents have clearly changed patient outcomes dramatically over the last decade: patients who often had to undergo heavy surgery now can be treated endovascularly without the need for craniotomy if they harbour a cerebral vascular malformation such as an aneurysm or an arteriovenous malformation (AVM). Additionally the use of

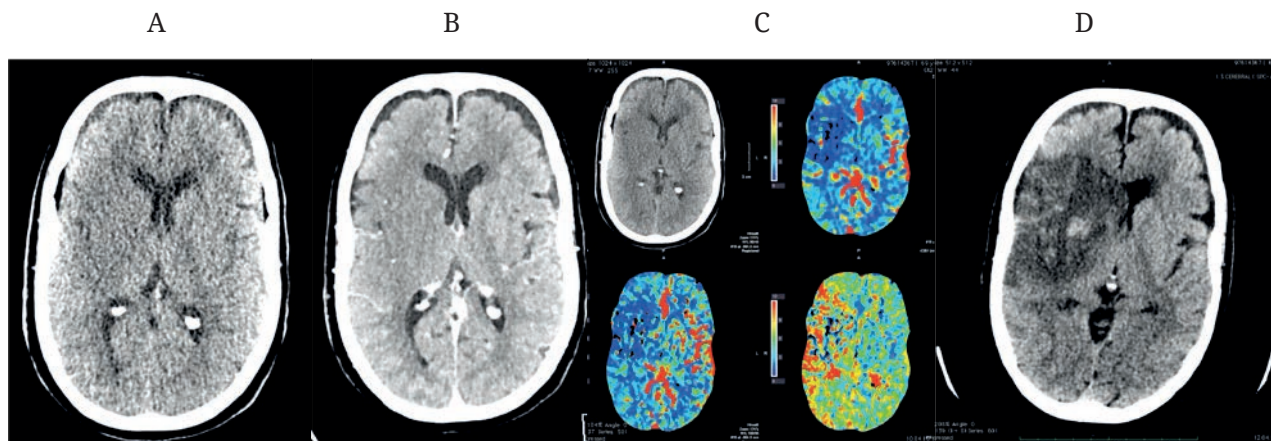


Figure 3

Patient with a right hemispheric stroke.

Acute CT shows no hemorrhage. Perfusion images show right-sided perfusion deficit, that correlates with late image.

high-resolution flat panel imaging systems allow fast images in two planes that allow to reconstruct 3D images of the cerebral vasculature in order to diagnose and then to plan intervention *in vivo*: indeed, it seems more and more evident that due to these advances it will be possible to adapt treatment modalities to the patient thus offering personalized medicine in the interventional world: the technique and device to be used can be chosen and adapted to the patients needs and anatomy. Additionally of interest is the possibility to fuse both CT and angiographic techniques: this can either be done by using flat panel technology to obtain high-resolution CT-like images: this can also be used to obtain both angio-CT and CT-perfusion-like images of the brain. Additionally the possibility to observe the brain and its vasculature before during and after an intervention is clearly a revolution of the field of clinical neuroradiology since it allows to directly guide the procedure.

Magnetic Resonance Imaging

Magnetic Resonance Imaging relies on the use of a magnetic field to orient water protons, which are then stimulated by radio-waves, in order to extract information about water characteristics in the examined tissue.

«Standard MRI» basic MR sequences will provide information on water content: sequences such as T1 allow visualization of water as hyper intense whereas T1 sequences detect it as hypo. In order to detect an acute lesion that is accompanied by edema, T2 sequences will be performed. Initially, MR imaging was slow due to the physical constraint and was thus rather motion sensitive, and time consuming; however with the development of clinical Echo-planar scanners a new era was entered that allowed not just to obtain faster images with higher resolution, but it permitted the development of the so-called functional imaging techniques (Diffusion techniques, perfusion techniques and activation imaging) that could be used both for clinical exploration and for

neuroscience research. Parallel imaging was another further development on the coil side that allowed to increase speed and resolution. Additionally, imaging has been improved to the development of scanners with higher and higher field strengths: initially 1.5 T was the standard, now 3T and 7 T machines are slowly appearing in the clinical arena even if sequences still have to be optimized for them. The increase in speed and resolution allowed the development of three-dimensional MR sequences in T1-weighted images, T2-weighted images and FLAIR sequences. This has the great advantage to allow reslicing in almost any direction afterwards. While images can be made faster, one problem is the image degradation caused by sometimes small metallic implants, even if they are non ferromagnetic.

The development of Diffusion-weighted imaging (DWI), which is based on a simple idea was one of the main imaging revolutions allowed by the development of fast imaging techniques: DWI allows to

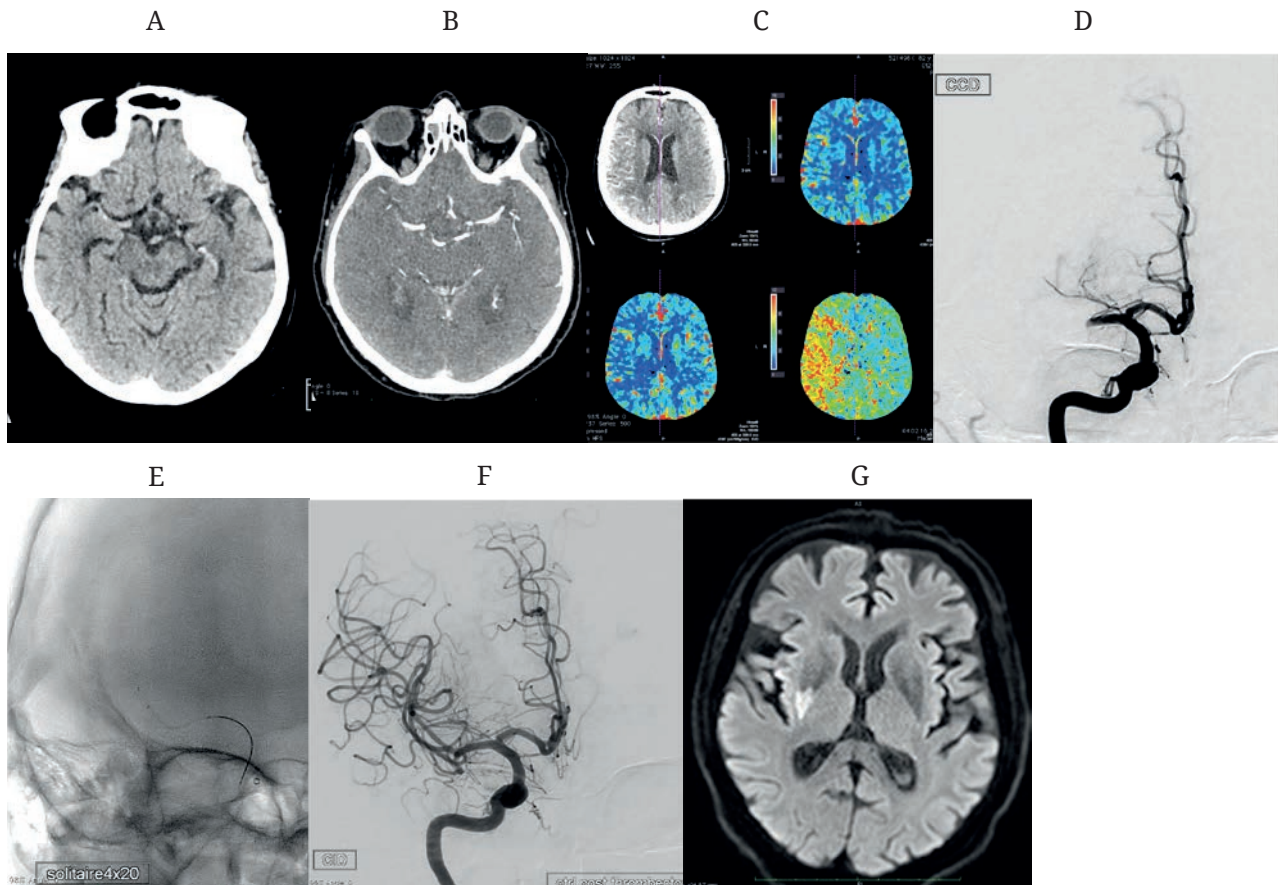


Figure 4

Patient with left-sided hemiparesis and right-hemispheric stroke. CT shows right M1 occlusion, confirmed on DSA. After revascularization, there is just one small lesion on the follow-up Diffusion-Weighted Image. Images show right-sided perfusion deficit, that correlates with late image.

image the motion of tissular water under various conditions, was developed by Le Bihan and thus allowed to gain insights into another aspect of tissular structure. The idea is that water can move either freely (as in the CSF) or less freely (as in tissue) with various degrees of freedom. The tissue is stimulated and depending on its motility will give back a signal that is stronger (low motility) or weaker (high motility). Additionally to diffusion-weighted images, this could provide also a kind of objectivation of water movement by the measurement of the apparent diffusion coefficient (ADC); a further development of diffusion imaging is diffusion tensor techniques that

can additionally detect the direction and strength of water mobility abnormalities. These techniques while developed initially by Le Bihan, were for a long time not feasible in clinical routine: indeed, the development of fast imaging, especially echo-planar imaging allowed this because in order to perform DWI it is necessary to freeze motion; since DWI is a technique that images motion it is evident that any kind of motion, due to patient motion, cardiac motion or respiratory motion will interfere with the robustness of the data. Also, diffusion tensor techniques rely on magnetic field strength and they also became available more widely with the advent of higher-field

scanners (3T and beyond). These DTI techniques allow to measure the fractional anisotropy as well as to reconstruct tractograms; these tractograms have been shown to be of interest for the study of anatomy in vivo as well as for pre-surgical tumor mapping. One must however remember that one does not see directly the tracts but what we believe to be water motion along them.

Perfusion techniques using MRI can be done either with or without contrast media. When using contrast media, usually T2* images are used: gadolinium will cause a change in the local magnetic field that will cause a decrease in local signal. This technique is widely

used nowadays for stroke and tumor imaging. However using T1-weighted perfusion techniques is another less used possibility but which could help improving tumors staging. Arterial spin labeling is a further brain perfusion technique that has been refined to become multislice and faster than previously, also due to the arrival of clinical high-field MR scanners. Arterial spin labeling has many advantages: since it does not use contrast media it can be repeated many times even during the same session or over the same day or week. Additionally patients who will not tolerate contrast media can undergo ASL. Arterial spin labeling provides maps of cerebral blood flow that correspond to those obtained with contrast media but with however a lower signal.

Spectroscopy is a technique that is inherent to Magnetic Resonance Imaging and that allows to measure the quantity of metabolites present in a tissue specimen. Both 2D and 3D techniques are available. The technique has its most wide use in the evaluation of malignant progression of brain tumors or for the exploration of diseases of brain metabolism. The problem with

MR spectroscopy is that very often the technique will allow to follow-up a known lesion with precision as to its metabolite content. However comparisons between cases or use of single time-points is still a cause of concern. Chemical Shift Imaging or 3D spectroscopy allows mapping of whole brain slices and is probably preferable in order to help direct possible biopsy.

Susceptibility-weighted Imaging (SWI): susceptibility – weighted MR imaging is a technique allowing extremely T2* – weighted images in order to detect micro-hemorrhages or small calcifications. It is also very sensitive to vascular oxygenation.

MR angiography (MRA) can be performed with a variety of techniques. For the cerebral vasculature the most common type is time of flight MR angiography where no contrast is used but the inherent motility of protons in the vessels out of the plane is studied. Depending on whether one wants to study cerebral arteries or veins, one places a saturation slab in order to remove the unwanted vascular direction. When looking at cerebral aneurysms, especially of follow-up after clipping or endovascular treat-

ment, contrast-enhanced TOF angiography will be performed. Phase-contrast MR angiography is another technique that can study flow and is especially useful in cases of turbulent flow such as in aneurysms or arterio-venous malformations. Finally dynamic three-dimensional time-resolved angiography can be performed of the carotids in order to obtain high-resolution MR angiographic images that cover the cranio-cervical vasculature from the aortic arch up to the circle of Willis. This technique is specially suited for the investigation of carotid artery disease, even if it tends slightly to overestimate stenosis, as does also TOF MR-Angiography. These angiography techniques have gained in importance over the last few decades and have together with angio-CT replaced conventional angiography techniques for diagnostic and follow-up purposes.

High resolution MR sequences such as CISS sequences may be used to perform diagnostic imaging of the cranial nerves for example.

Functional MRI: functional MRI was developed because of the ability of T2* images to detect differences in susceptin-

bility caused by oxygenation and deoxygenation. During a task, oxygen extraction remains while the local blood flow increases, leading to a higher signal on T2* images. This was a revolution since function could be explored in single patient and directly reconstructed within an anatomical 3D data set acquired at the same time. Brain mapping and exploration of the preservation or not of brain functions in patients with brain pathologies is now possible in clinical routine. It is possible to adapt paradigms to most situations but one must remember that these require patient cooperation and are time consuming. Thus, very often, it is necessary to perform paradigms that the patients can understand easily and that they can participate in, as well as keeping the number of paradigms as low as possible e.g. one motor and one visual and one verbal related. Then of course reconstruction of all these functional images and their projection into an anatomic space were initially a problem but have been rendered more easy by the commercial development of 3D imaging post-processing software suites that make this processing less user-unfriendly.

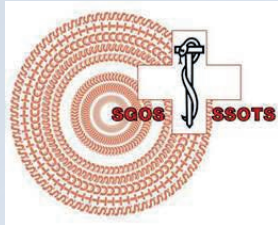
Combined techniques

In order to perform an optimal extensive investigation of the nervous system, very often techniques are combined and evaluated together. For many years image co-registration techniques have been used but they had the disadvantage of combining examinations not done in the same time and space. Thus the idea was born of acquiring different modalities at the same time. This has now been done with PET-CT, PET-MR and CT using flat-panel angiography. Additional combined techniques are being developed that combine directly radiological techniques such as angiography and CT, angiography and MRI as well as surgical suites equipped with one or two of these techniques. This allows the physician in charge to image the brain or part of the body before and after a therapeutic intervention, in order to improve patient safety and technical precision.

Conclusions

The place of neuroradiological techniques in the evaluation and treatment of patients with acute neurological symptoms is central. In neurotrauma,

very often CT will be performed in a first intention due to its higher capacity to detect acute hemorrhage and for its superior bone windowing capacities that allow fracture detection. MR will be performed in trauma mainly for the evaluation of the contents of the spinal canal. Interventional measures can be performed in case of detection of acute bleeding in the neck area for example. Acute neurological diseases such as stroke have entered a new era due to the parallel developments in imaging and treatment, both centered on neuroradiological techniques: indeed, whether using CT or MRI, the acute ischemic lesion can often be diagnosed early on within a clearly defined therapeutic window and the currently main therapeutic measure is desobstruction of the vessels with endovascular means using mainly aspiration or stents for revascularization. Situations with cerebral hemorrhage due to an underlying vascular disease can also be diagnosed by CT and MR with the appropriate imaging sequences and treatment for a potentially life-threatening vascular disease such as an aneurysm or an arteriovenous malformation can be proposed and performed by endovascular means.



Schweizerische Gesellschaft der Offiziere der Sanitätstruppen (SGOS)
Société suisse des officiers des troupes sanitaires (SSOTS)
Società svizzera degli ufficiali delle truppe sanitarie (SSUTS)

Internationale Tagung 2021

Samstag, 18. September 2021

Thema (Arbeitstitel) :
«Medizin – mal ganz INTENSIV»

Ort: **Bern**

Sekretariat SGOS/SSOTS:

Frau M. Landolt-Kistler
Hirschistrasse 7
CH-6430 Schwyz

Journée Internationale 2021

Samedi, 18 septembre 2021

Thème (titre en consultation) :
«La médecine - pour une fois très INTENSIVE»

Lieu: **Berne**

www.medof.ch

References

- Edelman RR, Warach S. Magnetic resonance imaging (1). *N Engl J Med.* 1993 Mar 11;328(10):708–16. Review.
- Edelman RR, Warach S. Magnetic resonance imaging (2). *N Engl J Med.* 1993 Mar 18;328(11):785–91.
- Lövblad KO, Haller S, Pereira VM. Stroke: high-field magnetic resonance imaging. *Neuroimaging Clin N Am.* 2012 May;22(2):191–205.
- Lövblad KO, Altrichter S, Viallon M, Sztajzel R, Delavelle J, Vargas MI, El-Koussy M, Federspiel A, Sekoranja L. J *Neuroradiol.* 2008 Oct;35(4): 197–209.
- Doerfler A, Becker W, Wanke I, Goericke S, Forsting M. *Curr Opin Neurol.* 2004 Endovascular treatment of cerebrovascular disease. Aug;17(4):481–7.
- Wanke I, Doerfler A, Dietrich U, Egelhof T, Schoch B, Stolke D, Forsting M. *AJNR Am J Endovascular treatment of unruptured intracranial aneurysms.* *Neuroradiol.* 2002 May;23(5): 756–61.
- Wanke I, Doerfler A, Schoch B, Stolke D, Forsting M. Treatment of wide-necked intracranial aneurysms with a self-expanding stent system: initial clinical experience. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2003 Jun–Jul;24(6):1192–9.
- Wanke I, Dörfler A, Dietrich U, Forsting M [Intracranial tumors. Radiologic diagnosis and embolization]. *Röntgenpraxis.* 1998;51(8–9):287–95.
- Wanke I, Lautermann J, Möller-Hartmann C, Forsting M. [Endovascular treatment of epistaxis of the internal carotid artery. Vessel occlusion and vessel preservation].

Akute Schlaganfallbehandlung – Organisation und intravenöse Thrombolyse

Keywords: Schlaganfall, intravenöse Thrombolyse, Stroke Unit, Stroke Center

Autoren: Dr. med. Timo Kahles, Klinik für Neurologie, Kantonsspital Aarau, Aarau, Schweiz

Abstract

Koresspondenzadresse:

Dr. med. Timo Kahles

Klinik für Neurologie,
Kantonsspital Aarau,
Tellstrasse 25, 5001 Aarau,
Schweiz; E-Mail: timo.
kahles@ksa.ch

In der Schweiz erleiden etwa 16 000 Personen pro Jahr einen Hirnschlag. Zur Akutbehandlung dieser Patienten wurde ein schweizweites Schlaganfalls-Netzwerk etabliert. Dieses Netzwerk, bestehend aus Stroke Units und Stroke Centers, sichert dabei eine hohe Behandlungsqualität rund um die Uhr. Entscheidend für den Erfolg in der Akutbehandlung ist die Zeit, denn «time is brain». Eine rasche Reperfusion des Gehirns gilt es entweder mit der intravenösen Thrombolyse, der mechanischen Thrombektomie oder einer Kombination von beiden anzustreben.

In Switzerland, about 16 000 people suffer a stroke every year. For the acute stroke treatment a nationwide stroke network has been established. These network of specialized stroke units and stroke centers ensure a high quality of treatment 24/7. Time is crucial for the success of acute stroke treatment («time is brain»). Early cerebral reperfusion will be achieved either by using intravenous thrombolysis, mechanical thrombectomy or a combination of both.



Abbildung 1

Aktuell zertifizierte Stroke Units (orange) und Stroke Centers (blau) SFCNS

Einleitung

Der Schlaganfall ist die dritthäufigste Todesursache in den Industrienationen und sogar die zweithäufigste weltweit sowie die häufigste Ursache einer andauernden Invalidität im höheren Lebensalter. In der Schweiz erleiden etwa 16 000 Personen pro Jahr einen Hirnschlag. Einer von sechs Schlaganfällen geht auf eine intrakranielle Blutung zurück; dagegen liegt fünf von sechs Schlaganfällen eine zerebrale Ischämie mit Okklusion einer hirnversorgenden Arterie und daraus folgender Minderperfusion des abhängigen Gewebes zugrunde. Trotz verbesserten Möglichkeiten der Primärprävention ist die Inzidenz zerebrovaskulärer Erkrankungen weiter hoch, was insbesondere eine Folge des demographischen Wandels mit Zunahme der Lebenserwartung sowie präziserer und weiter verbreiteter Diagnostik ist.

Organisation der Schlaganfallsversorgung der Schweiz

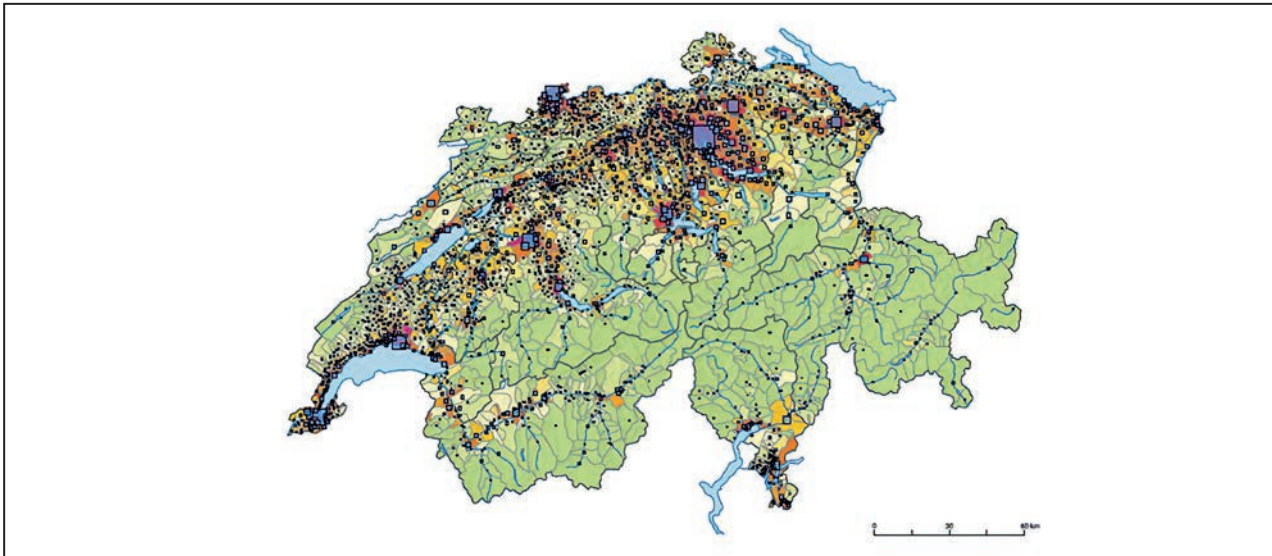
Betrachtete man einen Schlaganfall vor 25 Jahren noch als eine Erkrankung mit moderatem diagnostischem und nur geringem therapeutischem Potenzial, so entwickelte sich die Schlaganfallmedizin in den vergangenen zwei Jahrzehnten zu einem aktiven und hochspezialisierten Bereich der Neurodisziplinen mit eingespielten multidisziplinären und multiprofessionellen Teams. Die Einrichtung von spezialisierten Schlaganfall-Einheiten und seit 2013 die standardisierte Zertifizierung dieser Stroke Units und Stroke Centers sichert dabei eine hohe Behandlungsqualität schweizweit rund um die Uhr (Abbildung 1, 2).

Eine entsprechende Infrastruktur und personelle Ressourcen sowie effiziente und gut trainierte Prozesse entlang der gesamten Schlaganfallbehandlungskette mit Prä-

hospitalphase/Rettungsdienst, Akutdiagnostik und -therapie, ätiologischen Abklärungen, Sekundärprävention, ggf. Rehabilitation und Nachsorge bilden die entscheidenden Glieder. Darüber hinaus und gleichbedeutend ist die strukturierte und rasche Kooperation der niedergelassenen Ärzte, Netzwerkhospitäler, Stroke Units und Stroke Centers zu jedem Zeitpunkt in der Behandlungskette, welche durch die aktuell 10 Stroke Centers in der Schweiz koordiniert wird. Der Einsatz innovativer Technologien wie Telemedizin, Digitalisierung und multimediale Bildgebung sind dabei wichtige Errungenschaften.

Das Stroke-Netzwerk und die intravenöse Thrombolyse

Seit Mitte der 1990er Jahre stehen mit der intravenösen Thrombolyse (IVT) mit Gewebefibrinolyse (tPA) und etwas später den endovaskulären Therapieverfahren erfolgreiche Rekanalisations-

**Abbildung 2**

Bevölkerungsdichte, BfS 2018

optionen für den akuten ischämischen Hirninfarkt zur Verfügung. Die Akuttherapie ist zeitkritisch und erfordert daher ein promptes Erkennen der Symptome und den raschen Transport an ein spezialisiertes Schlaganfallzentrum. Abhängig von der Schlaganfallschwere und damit der Wahrscheinlichkeit für einen Verschluss einer grossen hirnversorgenden Arterie wird direkt das Stroke Center mit der Möglichkeit des Einsatzes endovaskulärer Therapieverfahren angefahren oder bei milderer Symptomatik bzw. früh nach Einsetzen erster Symptome das nächst erreichbare spezialisierte Spital (Netzwerkspital mit Telemedizinischer Anbindung, Stroke Unit oder Stroke Center) konsultiert. Hierbei erfolgt in der Regel bereits eine Vorinformation durch den Rettungsdienst an das Spital, sodass das gesamte Stroke-Team bei Ankunft vor Ort ist und die erforderliche Schnittbildgebung unmittelbar durchgeführt werden kann. Bei Vorliegen

Schlaganfall-kompatibler relevanter fokalneurologischer Symptome und nach Ausschluss von Kontraindikationen insbesondere einer intrakraniellen Blutung in der CT/MRI ist der Einsatz der IVT in einem Zeitfenster <4.5h nach Symptombeginn wirksam und sicher. Unter Einsatz der multimodalen Bildgebung lassen sich auch Patienten mit unbekanntem bzw. erweitertem Zeitfenster für eine IVT identifizieren, welche hiervon noch profitieren können. Obschon es mittels IVT bei knapp der Hälfte der Patienten zu einer Rekanalisation kommt, ist die Wirkung insbesondere bei proximalen Gefässverschlüssen u/o steigender Thrombuslänge sehr limitiert und endovaskuläre Therapieoptionen vor allem die mechanische Thrombektomie kommen zum Einsatz.

Zusammenfassung

Zusammengefasst erfolgt die Akutbehandlung des Schlag-

anfalls bevorzugt in hierfür spezialisierten Spitälern. Die enge Kooperation der Spitäler untereinander, mit den niedergelassenen Kollegen und den Rettungsdiensten ist wichtig, um die Zeit bis zur Einleitung der Akuttherapie zu minimieren. Der frühe Therapiebeginn mit dem Ziel der raschen Wiederherstellung der Perfusion ist entscheidend für den Behandlungserfolg («time is brain!»). Die intravenöse Thrombolyse im 4.5h-Zeitfenster ist dabei wirksam und sicher. Die mechanische Thrombektomie ist wirksam bei proximalen Gefässverschlüssen <8h nach Symptombeginn. Die moderne Bildgebung erlaubt die Abschätzung von Infarktkern und potenziell rettbarem Gewebe und eröffnet so neben dem starren Zeitfenster die Identifikation zusätzlicher Rekanaliskandidaten bis zu 24h nach Einsetzen der Symptome, möglicherweise auch darüber hinaus.

Sports Psychiatry in Switzerland: An Introduction

Keywords: Sports psychiatry, mental health, competitive sports, curriculum

Autor: Dr. med. Malte Christian Claussen^{1, 2, 3, 4}

1. Division of Sports Psychiatry and Psychotherapy, Department of Psychiatry, Psychotherapy and Psychosomatics, University Hospital of Psychiatry Zurich, Zurich, Switzerland
2. Division of Sports Psychiatry and Psychotherapy, Private Clinic Wyss AG, Muenchenbuchsee, Switzerland
3. Division of Sports Psychiatry and Psychotherapy, Psychiatric Services Grisons, Chur, Switzerland
4. President, Swiss Society for Sports Psychiatry and Psychotherapy SSSPP

Abstract

Koresspondenzadresse:

Dr. med. Malte
Christian Claussen

Division of Sports Psychiatry and Psychotherapy, Department of Psychiatry, Psychotherapy and Psychosomatics, University Hospital of Psychiatry Zurich, Zurich, Switzerland; malte.claussen@pukzh.ch

Die Förderung der Sportpsychiatrie und -psychotherapie über die Lebensspanne in der Schweiz, im Leistungssport und in der Allgemeinbevölkerung ist der Zweck der Schweizerischen Gesellschaft für Sportpsychiatrie und -psychotherapie SGSP. Körperliche Aktivität und psychische Gesundheit in der Allgemeinbevölkerung sowie die psychische Gesundheit im Leistungssport sind Tätigkeitsfelder. Die SGSP erarbeitete Positionspapiere in beiden Bereichen und ein dreistufiges Curriculum für die Zusatzausbildung in Sportpsychiatrie.

Fostering sports psychiatry and psychotherapy over the lifespan in Switzerland, in elite sports and general population, is the purpose of the Swiss Society for Sports Psychiatry and Psychotherapy SSSPP. Fields of action are physical activity and mental health in the general population as well as mental health in competitive sports. The SSSPP established position papers in both fields and a three level curriculum for additional training in sports psychiatry.

Introduction

Quite a significance has been attached to the health-relevant «dosage of sport and exercise» within aspects of prevention, treatment and rehabilitation in our society, which has been marked by a lack of exercise. This applies to mental disorders and illnesses as well [1]. On the one hand, sport and exercise therapy may be valuable additions to other means of treatment, on the other hand, they may present themselves as alternatives to some symptoms [2].

In elite sports, mental well-being is of great significance, whether this applies to the active phase or after ending one's career [3]. Physical well-being, mental well-being and performance (in sports) relate to each other [4]. Mental strains and illnesses in sport may have an influence on the performance, they may increase the risk for injuries and they may lengthen rehabilitation phase. Injuries have an influence on the performance, too, and are strains and risks for mental health.

Swiss Society for Sports Psychiatry and Psychotherapy SSSPP

Fostering sports psychiatry and psychotherapy over the lifespan in Switzerland, in elite sports and general population, is the purpose of the Swiss Society for Sports Psychiatry and Psychotherapy SSSPP [5; Box]. The SSSPP was founded on March 29, 2019 in Münchenbuchsee, Kanton Bern. The main fields of the activities are the following: Physical activity and mental health in the general population as well as mental health in competitive sports.

SSSPP Position paper: Physical activity and mental health

Promoting physical activity (PA) has not yet been established as a standard procedure in psychiatric care. The SSSPP position paper focuses on physical activity and mental health [1]. Psychiatric patients are at higher risk to be physically inactive which contributes to increased morbidity and mortality. Regular PA has shown to improve mental well-being in the general population and reduces the risk to develop several mental disorders. Assessing PA and motiva-

tion for change should be established as routine in psychiatric practice. The recommended dose of exercise for optimal health benefits should be achieved and recommendations on exercise-prescription as well as coaching-programs tailored for mentally ill patients should be developed. Structured exercise therapies should become part of standard psychiatric care. A network of «mental health friendly» sports-clubs could help to facilitate PA for psychiatric populations. Public awareness of mental health benefits of exercise specifically in the prevention of mental disorders is an important topic addressed by the SSSPP. This includes interdisciplinary and interprofessional coordination of efforts to bring more PA into mental health.

SSSPP Position paper: Mental health in competitive sports

Mental disorders are common in competitive sports [4]. A specialized discipline for mental health has not (yet) been established in competitive sports. The SSSPP position paper emphasizes the connection between the special requirements in competitive sports and the need of psychiatric

specialization [3]. Approaches for the improvement of psychiatric and psychotherapeutic care in competitive sports by establishing sports psychiatry and psychotherapy (incl. child and adolescent psychiatry and psychotherapy) as a professional and specialized discipline for mental health are discussed: The qualification of specialists in sports psychiatry and psychotherapy; cooperation in regard to contents and practicality between sports physicians, psychiatrists and psychotherapists and, other medical disciplines as well as psychological psychotherapists, sports psychologists, mental coaches and other professions; the inclusion of athletes and their parents, other members of the personal psychosocial environment, counsellors as well as clubs and associations.

Specialisation in Sports Psychiatry and Psychotherapy

The described relevance of sports psychiatry and psychotherapy throughout life within both fields is supposed to be exactly represented in a curriculum for sports psychiatry and psychotherapy. The basic needs for a specialisation (sports psy-

chiatry and psychotherapy) result from the respective conditions and necessities in both elite sports as well as for the general population [1,3]. In addition to the medical training, these requirements call for an advanced training in psychiatry and psychotherapy for several years in one of the specialised areas (psychiatry and psychotherapy, and child and adolescent psychiatry and psychotherapy) and optional key topics. Ideally, this goes hand in hand with additional, in-depth advanced training in psychosomatic and neurological areas as well as sports medicine. The SSSPP Curriculum Sports Psychiatry and Psychotherapy is supposed to build on these basic requirements, and moreover impart the necessary, further specific knowledge and skills [6].

SSSPP Curriculum Sports Psychiatry and Psychotherapy

Sport and physical exercise related aspects are of significant relevance in psychiatry and psychotherapy, especially for prevention, therapy, and rehabilitation (e.g. dementia) [7]. The requirements in elite sports call for a safe and sound judgement and handling of strains

and risks for mental health, as well as in diagnosis and treatment of subclinical illness [3]. The required in-depth knowledge and skills are neither implicated in advanced training programs for psychiatry and psychotherapy nor in sports medicine. To ensure quality assurance, the Curriculum Sports Psychiatry and Psychotherapy is offered. The Curriculum will continuously be developed further to implement necessary and in-depth knowledge and skills based on voluntary gain of additional qualification [6].

Participation in the advanced training curriculum level 1 is open to both colleagues who are in advanced studies in psychiatry and psychotherapy as well as sports physicians (without psychiatric advanced training but with interdisciplinary sub-specialisation) as well as psychological psychotherapists. Knowledge and skills of basic health care for sports psychiatry and psychotherapy are important for sports physicians and psychological psychotherapists. Granting sports physicians access underlines that sports psychiatry and psychotherapy are not only a part of psychiatric special areas and disciplines, but also a cross section of sports medicine.

The purpose of the SSSPP is to promote sports psychiatry and psychotherapy over the lifespan in Switzerland, in competitive sports and in the general population. This results in the following two areas of activity: Physical activity and mental health in the general population as well as mental health in competitive sports.

Further information on the activities of the SGSP can be found at: www.sgsp.ch

Box 1: Swiss Society for Sports Psychiatry and Psychotherapy SSSPP

Level 2 [«Clinical Practical Sports Psychiatry and Psychotherapy»] of the Curriculum Sports Psychiatry and Psychotherapy builds on the acquired knowledge and skills of level 1 of the SSSPP Curriculum. Level 3 builds up on Level 2. Both levels intend to impart specialised practical competence and skills of sports psychiatry and psychotherapy, level 2 focusing on sports and exercise therapy for prevention and theory of mental disorders and illnesses, level 3 focusing on diagnosis and therapy of elite sports people, especially taking interdisciplinary aspects (regarding sports medicine and sports psychology) into consideration [6].

Outlook and COVID-19

The COVID 19 pandemic and the associated restrictions may represent burdens and risks for mental health in the general population as well as competitive sports and must therefore be taken into account [8]. Regular physical activity is of great importance during the pandemic and could improve both, physical and mental health – «#HealthyAtHome – Physical activity» [9].

References

1. Imboden C, Claussen MC, Gerber M, Gonzalez Hofmann C, Hemmeter U, Seifritz E. Swiss Society for Sports Psychiatry and Psychotherapy SSSPP. Position Paper: Physical activity and mental health. *Sport & Exercise Medicine Switzerland* 2020; 68 (3): 14-18.
2. DGPPN. BÄK, KBV, AWMF. S3-Leitlinie/Nationale VersorgungsLeitlinie Unipolare Depression. Springer Verlag, Berlin. 2. Auflage. 2015.
3. Claussen MC, Gonzalez Hofmann C, Imboden C, Seifritz E, Hemmeter U. Swiss Society for Sports Psychiatry and Psychotherapy SSSPP. Position paper: Mental health in competitive sport. *Sport & Exercise Medicine Switzerland* 2020; 68 (3): 9-12.
4. Reardon CL, Hainline B, Aron CM, Baron D, Baum AL, Bindra A, et al. Mental health in elite athletes: International Olympic Committee consensus statement (2019). *Br J Sports Med.* 2019;53:667–699.
5. Claussen MC, Gonzalez Hofmann C, Imboden C, Seifritz E, Hemmeter U. Zur Gründung der Schweizerischen Ge-

sellschaft für Sportpsychiatrie und -psychotherapie (SGSP). *Psychische Gesundheit im Leistungssport. Schweiz Ärztesztg.* 2019;100(33):1064–1066.

6. Claussen MC, Imboden C, Seifritz E, Hemmeter U, Gonzalez Hofmann C. Swiss Society for Sports Psychiatry and Psychotherapy SSSPP. Curriculum Sports Psychiatry And Psychotherapy: Level 1. *Sport & Exercise Medicine Switzerland* 2020; 68 (3): 48-52.

7. Ngamsri T, Claussen MC, Hemmeter UM. Körperliche Aktivität und sportliche Bewegung bei Demenz. *Swiss Sports & Exercise Medicine.* 2019;67(4):11–5.

8. Claussen MC, Zimmermann SM, Spörri J, Seifritz E, Scherr J, Fröhlich S. Mental health in competitive sports in times of COVID-19. *Sport & Exercise Medicine Switzerland* 2020; 68 (3): 26-27.

9. World Health Organization [Internet]. #HealthyAtHome - Physical activity; c2020 [cited 2020 Dec 9]. <https://www.who.int/news-room/campaigns/connecting-the-world-to-combat-coronavirus/healthyathome/healthyathome---physical-activity>

Wussten Sie schon? Hier könnte Ihr Inserat stehen

Neu ist es möglich in der SRMDM Ausgabe zu Inserieren.

Inseratpreise

Viertel Seite (82mm x 120mm) Fr. 250.–

Halbe Seite (168mm x 120mm) Fr. 500.–

Ganze Seite (168mm x 241mm) Fr. 1000.–

Bei Interesse wenden
Sie sich bitte an:

Oberst Dr. med. dent.
Stephan Landolt
Past-Präsident

E-Mail:
stephan.landolt@zahnarzt-landolt.ch





VICTORINOX

**EXPLORER
SWISS SPIRIT 2020
EIN STÜCK
SCHWEIZ IM
TASCHENFORMAT**

Typisch schweizerisch: vielseitig, verlässlich und äusserst traditionell. Entdecken Sie die Explorer Swiss Spirit Special Edition 2020.



**FROM THE MAKERS OF THE
ORIGINAL SWISS ARMY KNIFE™
ESTABLISHED 1884**

BESUCHEN SIE UNS IN EINEM UNSERER 14 WEIN- FACHGESCHÄFTEN!

Baden, Binningen, Horw, Hünenberg,
Langenthal, Lyss, Münsingen, Oerlikon,
Seewen (SZ), St.Gallen, Unterentfelden,
Uster, Wädenswil, Zollikofen

Oder bestellen Sie unter www.schuler.ch



ALLE WEINE
GRATIS DEGUSTIEREN



GROSSE
GESCHENKAUSWAHL



UNEINGESCHRÄNKTES
RÜCKGABERECHT



PARKPLATZ
VORHANDEN



GUTSCHEIN



WERT CHF 20.- Gutscheincode: WFG20ab100qr6z

Einzulösen in Ihrem SCHULER Weinfachgeschäft oder im Onlineshop.
Gegen Abgabe dieses Gutscheins erhalten Sie 20 Franken Vergünstigung auf unser Weinsortiment ab einem Einkauf von 100 Franken.
Nicht kumulierbar. Gültig bis 30.06.2021


SCHULER
ST. JAKOBSKELLEREI 1694

MOSAIQ



Gut gebrüllt, Löwe

Mit kraftvollen Kommunikationslösungen für kleine Unternehmen
und Start-ups verschaffen wir Ihnen Gehör.

mosaiq.ch

Impress 
media + print



Drucker aus Leidenschaft

Impress Spiegel AG · media + print · Bühlstrosse 49 · 4622 Egerkingen · +41 62 388 80 70 · www.impress.ch