

Kongressbericht zum 17. Curriculum Anatomie & Schmerz, vom 4. – 6. 9. 2014 in Greifswald.

Im Rahmen des 17. Curriculum „Anatomie und Schmerz“ wurden Schmerzphänomene des Kopfes und neurobiologische Grundlagen des Schmerzverständnisses aus funktioneller Sicht anhand von Vorträgen, Seminaren und Demonstrationen an anatomischen Präparaten diskutiert und visualisiert. Auch in diesem Jahr wurde das Curriculum als Gemeinschaftsveranstaltung der Deutschen Schmerzgesellschaft e.V. (DGS), der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) sowie in Kooperation mit der Ärztekammer Mecklenburg-Vorpommern durchgeführt.

Einen Einblick über Plastizität, und Funktionsstörungen sowie psychische Erkrankungen des Gehirns gab Hans J. Grabe (Stralsund). Das Gehirn enthält 100 Millionen Nervenzellen, die bis zu 500 Mal in der Sekunde „feuern“ können. Es gibt 100 Billionen Synapsen und durchschnittlich kommunizieren 10.000 Nervenzellen miteinander. Die Funktion des Gehirns kann durch Drogen, Pharmaka, Depressionen, Phobien u.a. gestört werden. Psychische Erkrankungen sind sehr häufig. So leiden ca. 40% der Deutschen einmal im Leben unter dem Vollbild einer psychischen Erkrankung. Spiegelbild dessen ist u.a., dass mittlerweile 35% aller Frühberentungen auf psychischen Erkrankungen beruhen. Traumatisierungen sind erhebliche Faktoren für psychische Störungen. So haben 9% aller Patienten Kindheitsmissbrauch (psychisch, körperlich oder sexuell) erlebt. Kindheitsmissbrauch erhöht die Wahrscheinlichkeit für z.B. multiple Sklerose oder rheumatoide Erkrankungen und ist mit Veränderungen des Hippocampus (zum limbischen System des Gehirns zählend) verbunden. Bei einigen psychischen Erkrankungen ist die Hypothalamus-Hypophysen-Achse dysreguliert. Dies kann zur erhöhten Ausschüttung von Cortisol führen, das die Synthese von ca. 80 weiteren Proteinen reguliert. Die Wirkung des Cortisol-Rezeptorkomplexes kann durch FKBP5 reguliert werden. Im Rahmen der Greifswalder SHIP-Studie (Study of health in Pomerania) wurde gezeigt, dass bei bestimmten Genotypen (TT-Genotyp des FKBP5-Gen SNP; s.a. Neuropsychopharmacology 2011, 36(10): 1982-91) und vorliegendem Kindesmissbrauch ein 9fach erhöhtes Risiko besteht, an Depressionen zu erkranken. Außerdem wurde festgestellt, dass die Kombination von Missbrauch und Vorliegen des TT-Genotyps zu Veränderungen des Gehirns führt. Weitere Untersuchungen im Rahmen der GANI_MED-Studie (Greifswald approach to individualized medicine, s.a. J Transl Med. 2014, 23; 12: 144) ergaben, dass Adipositas mit einer Abnahme des Gehirnvolumens sowie einer erhöhten Wahrscheinlichkeit für demenzielle Erkrankungen assoziiert ist. Dies könnte auf eine vermehrte Synthese oder Aktivierung von Entzündungsfaktoren durch das viszerale Fettgewebe zurückzuführen sein.

Schmerzphänomene des Kopfes und des kraniozervikalen Überganges aus anatomischer Sicht wurden von Jürgen Giebel (Greifswald) dargestellt. Während das Gehirn selbst nicht schmerzempfindlich ist, werden Gefäße des Gehirns (Circulus arteriosus cerebri), der Meningen und des äußeren Schädels sowie das Periost von Ästen des N. trigeminus (vorwiegend N. ophthalmicus) versorgt. Der N. trigeminus innerviert darüber hinaus den Augapfel, die Augenhäute, die Schleimhäute von Nase, Nasennebenhöhlen und Mundhöhle, die Gesichtshaut, Zähne und Zunge, etc. (Abb. 1). Bei der Migräne soll eine „Fehlsteuerung“ des N. trigeminus dazu führen, dass die eigentlich sensiblen (afferenten) Nervenfasern selbst efferent werden und an ihren Terminalen gefäßerweiternde Substanzen (CGRP, calcitonin gene related peptide) ausschütten. CGRP führt zu einer Gefäßdilatation, die von einer Plasmaextravasation begleitet ist und zu einer sterilen neurogenen Entzündung führt. Kopfschmerzen können aber auch im Bereich des Nackens entstehen. Als „Schmerzquellen“ kommen dabei Muskeln, Knochen, Bandscheiben, Wirbelbogengelenke, der Bandapparat der Wirbelsäule und insbesondere der Kopfgelenke sowie die Dura des Spinalkanals in Betracht. Interessant ist, dass die Bänder im Spinalkanal (in Höhe von C1-C3) von Rami meningei (Nervus sinuvertebralis) versorgt werden, wobei der Ast aus C3 bis zum Lig. apicis dentis und der kranialen Dura

zieht. Interessant sind Untersuchungen, die zeigen, dass trigeminale und zervikale Afferenzen auf Rückenmarkszellen konvergieren. So scheint in der Region von C1 die Integration nozizeptiver Signale aus Kopf-, Gesichts- und Nackenregion zu erfolgen (Eur J Neurosci. 2007, 26(1): 142-54). In das Kopfschmerzgeschehen könnte auch der Sympathikus involviert sein, dessen Fasern mit den Blutgefäßen verlaufen und auch in der Dura zu finden sind, wo sie wahrscheinlich die Aktivität von Mastzellen modulieren.

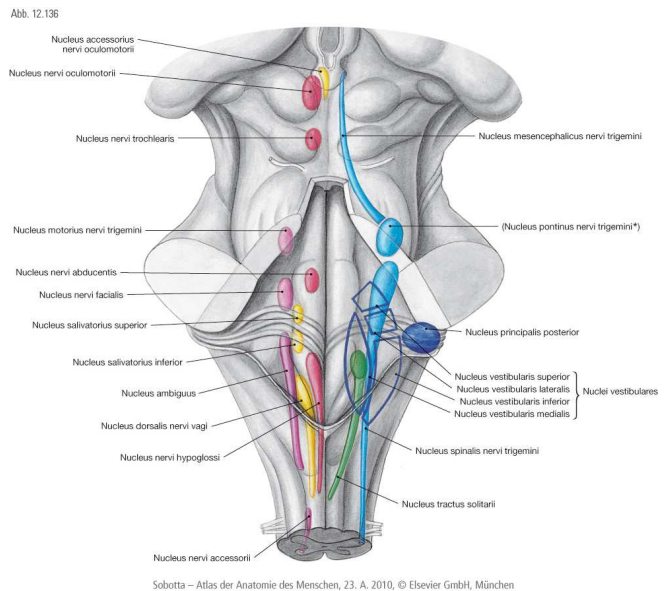
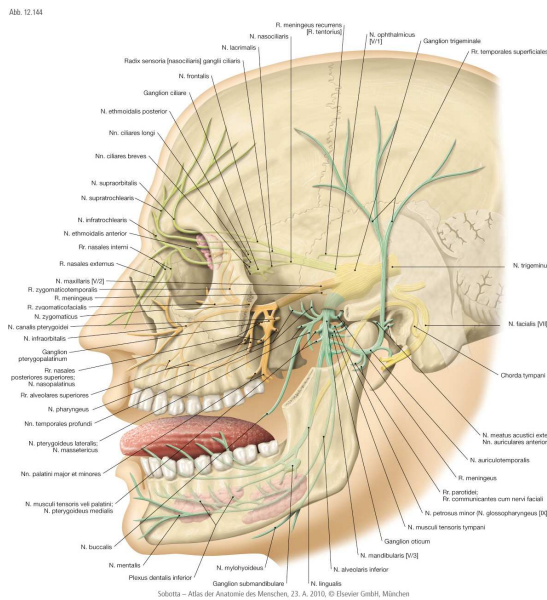


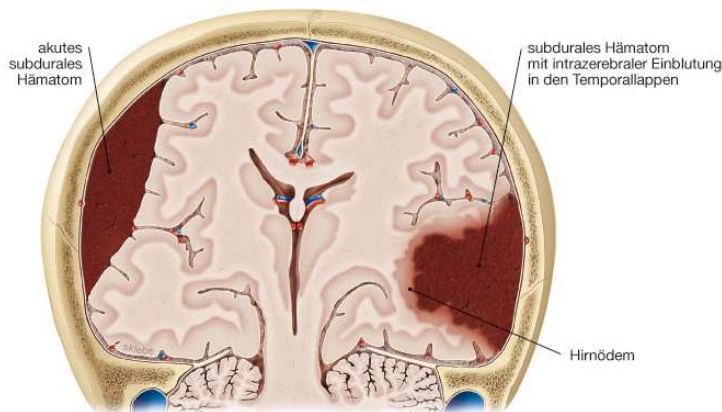
Abb. 1. N. trigeminus. Links: Der N. trigeminus besteht aus dem N. ophthalmicus, dem N. maxillaris und dem N. mandibularis. Der N. ophthalmicus innerviert das Auge, Haut der oberen Gesichtsregion, Nase und Nasennebenhöhlen sowie die Dura. Der N. maxillaris versorgt die Haut der mittleren Gesichtsregion, Gaumen, Oberkieferzähne, Zahnfleisch und den Sinus maxillaris. Der N. mandibularis führt motorische Fasern zu den Kaumuskel und zwei Mundbodenmuskeln. Sensible Äste ziehen zu Zunge, Wangenschleimhaut, Unterkieferzähnen und unterer Gesichtregion. Rechts: Kerngebiete des N. trigeminus (hellblau). Der nozizeptive Kern (Nucleus spinalis n. trigemini) reicht von der Pons bis in das obere Zervikalmark, wo es zu Konvergenzen mit zervikalen Afferenzen kommen kann. (Aus: Sobotta Atlas der Anatomie des Menschen©. Kopf, Hals und Neuroanatomie. Paulsen F, Waschke J (Hrsg.) 23. Aufl., Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München 2010, mit freundlicher Genehmigung des Verlages).

Die Behandlung von Kopfschmerzen aus neurochirurgischer Sicht wurde von Henry Schröder (Greifswald) erläutert. Da Kopfschmerzen ein häufiges Initialsymptom neurochirurgischer Erkrankungen des Gehirns sein können, ist besonders die Kenntnis der Kopfschmerzcharakteristik wichtig für die weitere Diagnostik (z.B. durch MRT oder CT bei Verdacht auf Blutungen) und Therapie. So sollte jeder neu auftretende heftige Kopfschmerz, falls kein plausibler Grund dafür vorliegt (z.B. Grippe) nicht nur bei Erwachsenen, sondern gerade bei Kindern durch bildgebende Verfahren abgeklärt werden. Dadurch wird vermieden, dass Hirntumoren, Kolloidzysten, Aneurysmen etc. übersehen werden. Kolloidzysten am 3. Ventrikel können zu massiven Liquorzirkulationsstörungen führen und starke Schmerzen, verbunden mit Übelkeit und Bewusstseinsstrübung nach sich ziehen. Hirntumoren verlaufen meist schleichend progredient mit Druckgefühl, Übelkeit und fokalen Defiziten. Aneurysmatische Subarachnoidalblutungen sind oft schwer zu diagnostizieren. Meist liegt hier eine kurze aber heftige Warnblutung vor, die vom Nacken hochzieht und mit Wärmegefühl und Übelkeit/Erbrechen korreliert sein kann. Besonders gefährlich sind Subduralblutungen (Abb. 2) z.B. nach Schädelhirntrauma.

Die häufigste Form des Gesichtsschmerzes ist die Trigeminusneuralgie, die durch typische stechende einseitige Attacken charakterisiert ist und durch Triggerung (Berühren, Kauen, Zähneput-

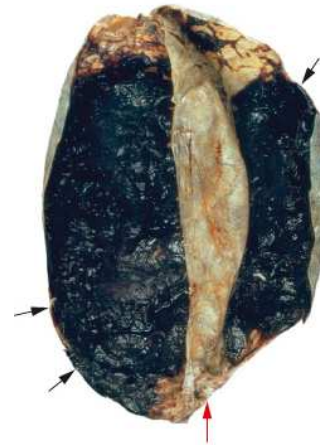
zen, kalte Luft) ausgelöst werden kann. Ursache der Trigeminusneuralgien können Gefäßkompressionen sein, die durch mikrochirurgische Intervention bei Schonung des N. trigeminus beseitigt werden können. Alternative Verfahren wie Thermokoagulation, Glycerolinjektion oder Ballonkompression sind in ihrer Erfolgsaussicht deutlich schlechter und führen häufig zu einer Hypästhesie im Gesichtsbereich.

Abb. 12.12



Sobotta – Atlas der Anatomie des Menschen, 23. A. 2010, © Elsevier GmbH, München

Abb. 12.13



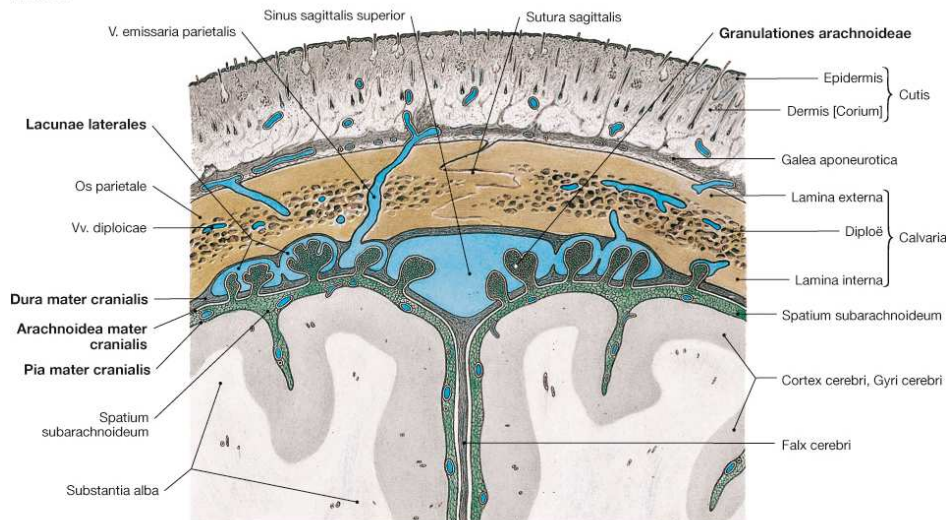
Sobotta – Atlas der Anatomie des Menschen, 23. A. 2010, © Elsevier GmbH, München

Abb. 2. Darstellung subduraler Hämatome im Frontalschnitt (links). Durch Abreißen von Brückenvenen der rechten Hemisphäre ist ein akutes subdurales Hämatom entstanden. Der Abriss auf der linken Seite hat zu einem subduralen Hämatom mit Einblutung in den Temporallappen geführt. Das Bild rechts zeigt ausge dehnte bilaterale traumatische Subduralhämatome am Durapräparat. (Aus: Sobotta Atlas der Anatomie des Menschen©. Kopf, Hals und Neuroanatomie. Paulsen F, Waschke J (Hrsg.) 23. Aufl., Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München 2010, mit freundlicher Genehmigung des Verlages).

Über Duraverhältnisse, den venösen Abfluss des Gehirns sowie Schädelnähte informierte Thomas Koppe (Greifswald). Zusammen mit der Arachnoidea und der Pia mater zählt die Dura zu den Hirnhäuten. Während sich zwischen Dura und Arachnoidea der liquorgefüllte Subarachnoidalraum befindet, ist das parietale Blatt der Dura mit dem Schädelperiost verwachsen. Das meningeale Blatt heftet sich an das parietale und lässt nur im Bereich der Duplikaturen Räume für die venösen Blutleiter des Gehirns (Sinus durae matris) (Abb. 3).

Ein physiologischer Raum zwischen beiden Blättern (Epiduralraum) findet sich nur im Spinalkanal und enthält dort venöse Plexus sowie Fettgewebe. Die Sinus sind frei von Muskulatur, besitzen keine Klappen, nehmen das Blut des Gehirns auf und stehen mit Venen der Calvaria (über Vv. emissariae) sowie der Gesichtregion in Verbindung. Die Durasepten des Schädels (Falx cerebri, Falx cerebelli, Tentorium cerebelli) befestigen sich z.T. über Verstärkungszüge am Schädel (Abb. 4). Die Schädeldura geht am Foramen magnum in die spinale Dura über. Bewegungen der Dura beanspruchen den Durasack. In der C1-Region ist die Dura häufig über eine Bindegewebsbrücke mit dem M. rectus capitis minor verbunden. Die Dura enthält eine beträchtliche Menge an sensiblen und sympathischen Nervenfasern sowie Mastzellen und Ruffini-Körperchen (Dehnungsrezeptoren). Die sensible Versorgung erfolgt über Rr. meningei aus den 3 Ästen des Trigeminus. Weitere meningeale Äste im Bereich der hinteren Schädelgrube entstammen den Zervikalnerven 2 und 3, die über die Dura das Foramen jugulare sowie das Foramen magnum erreichen, wo sie Anastomosen mit Ästen der Hirnnerven IX und X eingehen. Interessant ist, dass der R. meningeus des 1. Trigeminusastes (N. ophthalmicus) entlang der Falx cerebri bis zum Tentorium cerebelli verläuft. Außerdem sollen sowohl nozizeptive als auch propriozeptive Afferenzen von extrakraniellm Gewebe (z. B. Periost und Muskulatur) durch Kollateralen an meningeale Nervenfasern weitergeleitet werden, wodurch sich weitere Anhaltspunkte für das Verständnis von Kopfschmerzen ergeben.

Abb. 12.7

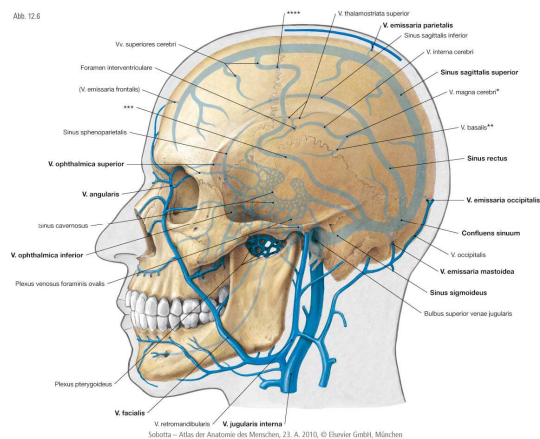


Sobotta – Atlas der Anatomie des Menschen, 23. A. 2010, © Elsevier GmbH, München

Abb. 3. Hirnhautverhältnisse im Bereich des Sinus sagittalis superior. Zwischen beiden Durablättern befinden sich venöse Blutleiter. In Lakunen des Sinus befinden sich die Granulationes arachnoideae, über die die Rückresorption des Liquors erfolgt. Die Sinus stehen auch mit Venen der Calvaria über Vv. emissariae in Verbindung. (Aus: Sobotta Atlas der Anatomie des Menschen©. Kopf, Hals und Neuroanatomie. Paulsen F, Waschke J (Hrsg.) 23. Aufl., Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München 2010, mit freundlicher Genehmigung des Verlages).

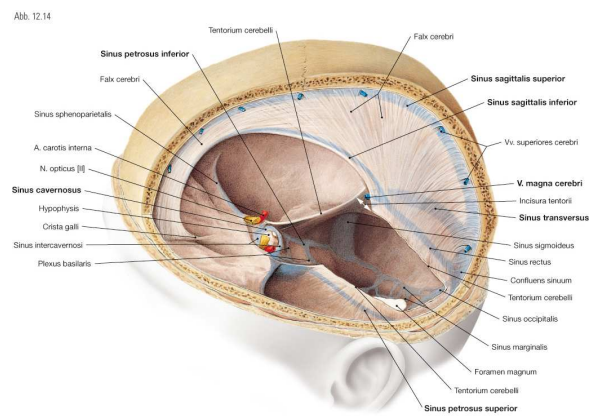
Über Diagnosemöglichkeiten und Behandlungsrichtlinien des Fibromyalgie-Syndroms (FMS) berichtete Francis Baudet (Rambin). Das FMS ist eher eine Störung als eine Krankheit und ist durch verschiedene Symptome wie Müdigkeit, Schmerz an vielen Stellen des Körpers, Konzentrationschwäche, Depression, Schlafstörungen, Reizdarm, Reizmagen, häufige Reizüberempfindlichkeit u.a. gekennzeichnet. Sie tritt bei Frauen 3mal häufiger auf als bei Männern. Seit 1994 ist das FMS in die Krankheitenliste der WHO aufgenommen. Leider trifft die Diagnose FMS nicht bei allen Fachärzten auf die nötige Akzeptanz. Beispielsweise wird die FMS von einigen Schmerztherapeuten als Schmerzkrankheit angesehen. Andererseits wird von einigen Fachrichtungen (z.B. Orthopäden) die Existenz der FMS ignoriert.

Abb. 12.8



Sobotta – Atlas der Anatomie des Menschen, 23. A. 2010, © Elsevier GmbH, München

Abb. 12.14



Sobotta – Atlas der Anatomie des Menschen, 23. A. 2010, © Elsevier GmbH, München

Abb. 4: Darstellung der Sinus durae matris und deren Verbindungen zu extrakraniellen Venen (links). Dura-duplikaturen in Form der Falx cerebri und des Tentorium cerebelli sowie topographische Beziehungen des Sinus cavernosus zur A. carotis interna und verschiedenen Hirnnerven (rechts). (Aus: Sobotta Atlas der Anatomie des Menschen©. Kopf, Hals und Neuroanatomie. Paulsen F, Waschke J (Hrsg.) 23. Aufl., Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München 2010, mit freundlicher Genehmigung des Verlages).

Die Diagnose ist auf Grund der vielfältigen Beschwerden recht diffizil. Die Tenderpoint-Diagnose ist nicht mehr aktuell und für die Diagnostik ist eine vollständige körperliche Untersuchung incl. Blutparameter (u.a. Blutsenkung, Kreatininkinasen, Kalzium, TSH) essenziell. Erschwert wird die Diagnose FMS auch dadurch, dass sich nur selten ein einheitliches Krankheitsbild feststellen lässt. Vor diesem Hintergrund ist es bemerkenswert, dass FMS-Patienten 3mal häufiger operiert werden (z. B. Karpaltunnel, Sulcus ulnaris, Schulter, Knie) als Menschen ohne FMS. Das FMS gilt als nicht heilbar. Die Therapie des FMS ist schwierig und muss individuell gestaltet werden. Empfohlen werden Herz-Kreislauf-Training, Entspannungstraining, niedrig dosiertes Krafttraining und meditative Bewegungstherapien (Yoga, Tai-Chi, Qi-Gong). Die medikamentöse Behandlung nach den Leitlinienempfehlungen erfolgt bevorzugt kurzfristig mit Amitriptillin oder Duloxetin (kurzfristig) oder Rheumamitteln sowie schwachen Opioiden.

Das SUNCT-Syndrom (short-lasting unilateral neuralgiforme headache with conjunctival injection and tearing) sowie andere seltenere Kopfschmerzformen wurden von Christof Kessler (Greifswald) vorgestellt. Wie bei Migräne, Spannungskopfschmerzen, Clusterkopfschmerz u.a. handelt es sich um primäre Kopfschmerzen, da ihre Ursache im Gegensatz zu den sekundären Kopfschmerzen (bedingt z.B. durch Tumoren, Entzündungen, Aneurysmen etc.) unbekannt ist. Es wird darauf hingewiesen, dass eine ganz genaue Anamnese durch das Gespräch mit dem Patienten unabdinglich für die exakte Diagnosestellung ist. Das SUNCT-Syndrom ist relativ selten und ist die kürzeste Kopfschmerzform mit Attacken von 5-60s (durchschnittlich 16 Attacken am Tag, aber auch bis zu 200 möglich). Es ist nicht mit vegetativen Symptomen assoziiert und bleibt meist lebenslang bestehen. Es gibt keine Akuttherapie, allerdings kann eine Prophylaxe mit Lamotrigin versucht werden. Der Cluster-Kopfschmerz ist durch das Gefühl eines glühenden Messers im Auge gekennzeichnet, tritt streng einseitig auf und kann mit Sumatriptan behandelt werden (75% aller Patienten haben nach ca. 15 Min eine Schmerzlinderung). Alternativ hat die Sauerstofftherapie eine ähnlich gute Wirksamkeit. Eine Behandlung durch in die Nase getropftes Lidocain ist bei 30% aller Patienten erfolgreich. Sehr selten treten paroxysmale Hemikranien auf. Meist sind Frauen betroffen. Der Kopfschmerz ist von kurzer Dauer (2-30 Min) bei täglich bis zu 15 Attacken. Sowohl zwischen den Attacken als auch nachts sind die Patienten beschwerdefrei. Diese Art des Kopfschmerzes kann lebenslang bestehen und chronifizieren. Allerdings spricht sie zu 100% auf Indomethacin an, das zu einer prompten Schmerzlinderung führt. Unter Trigeminusneuralgien, die auf Carbamazepin ansprechen, leiden eher ältere Patienten (älter als 60 Jahre). Auch der idiopathische Gesichtsschmerz tritt im Alter häufiger bei Frauen auf, ist kontinuierlich und kann eine Somatisierungsstörung darstellen.

Bodo Schulze (Neustrelitz) veranschaulichte, dass aus manualmedizinischer Sicht Kopfschmerzen durch Gelenkblockierungen, Trigger- und Tenderpunkte, fasziale Restriktionen, muskuläre Dysbalancen sowie Restriktionen der Schädeluturnen verursacht werden können. Syndromale Einordnungen von Kopf- und Gesichtsschmerzen könnten die Differenzialdiagnose und Therapie wesentlich erleichtern. So wird von Buchmann et al. (Manuelle Medizin 2008, 46 (2): 82-92) eine Einteilung in 4 große Gruppen vorgeschlagen: 1. Primär myofaszial vermittelter viszeraler Kopf- und Gesichtsschmerz. Dieser liegt vor bei orbitotemporalem, orofazialen, nasopharyngealem sowie laryngomedistalem Syndrom u. a. vor. 2. Primär gelenkig vermittelter „parietaler Kopf-/Gesichtsschmerz“. Hier finden sich z.B. trigger- und tenderpunktassoziierte Kopfschmerzen bei Störung der Halswirbelsäule/Kopfgelenke, Retroflexionskopfschmerz u.a. 3. Primär autonom vermittelter Kopfschmerz. Dieser ist sympathisch ergotroph, bzw. parasympathisch trophotroph. 4. Viszeraler, parietaler und autonomer Kopfschmerz kombiniert mit anderen manualmedizinischen Syndromen. Dieser würde auftreten bei gekreuzten Syndromen nach Janda oder bei einem Syndrom der oberen Thoraxapertur. Allgemein gilt, dass eine Primärläsion eine Verkettungsreaktion initiiert und die Patienten erst im weiteren Verlauf Beschwerden entwickeln. Somit kann die primäre Störung oft nicht

mehr identifiziert werden. Andererseits kann auch ihre alleinige Behandlung oft nicht zur Auflösung der Kette führen. Der manualmedizinische Untersuchungsgang erfolgt immer in gleicher Weise von der globalen über die regionale Orientierung hin zur gezielten Untersuchung. Die Behandlung erfolgt in der Reihenfolge Gelenk- bzw. Wirbelsäulensegment vor Muskeln, anschließend Faszien, Schädelsturen und wenn nötig das intrakranielle membranöse System.

Einblicke über den neuronalen Umbau und das Behandlungsverfahren der Spiegeltherapie aus der Sicht bildgebender Verfahren des Gehirns gab Martin Lotze (Greifswald). Spiegeltherapie hat nichts mit den zuerst bei Makaken entdeckten Spiegelneuronen zu tun. Bei diesen Spiegelneuronen, die mittlerweile auch im menschlichen Gehirn nachgewiesen wurden, handelt es sich um Neuronpopulationen die besonders im präfrontalen sowie im ventralen motorischen Kortex lokalisiert sind. Sie speichern Engramme von Bewegungen oder auch Emotionen. Beispielsweise löst nur das Ansehen einer Partitur die Aktivierung von Spiegelneuronen aus, als ob selbst gespielt würde. Die hier vorgestellte Spiegeltherapie wird z.B. zur Behandlung von Phantomschmerzen nach einer Amputation eingesetzt. Hierzu wird dem Patienten die Region der amputierten Gliedmaße verdeckt und die gesunde Gliedmaße durch Einsatz von Spiegeln auf die erkrankte Seite projiziert. Wenn die gesunde Extremität Berührungsreizen ausgesetzt wird, kann das Gehirn die Empfindungen so verarbeiten, als ob sie vom amputierten Körperteil ausginge. Eine erfolgreiche Spiegeltherapie kann dadurch zur Verringerung der Medikamenteneinnahme bei Phantomschmerz beitragen. Vielversprechend sind erste Anwendungen der Spiegeltherapie bei Schlaganfallpatienten (z.B. bei einer gelähmten Extremität) oder dem CRPS (chronic regional pain syndrome). Obwohl die Spiegeltherapie die sensomotorische Inkongruenz (Konflikt zwischen motorischem und sensorischem Input/Output) beeinflusst, ist der Wirkmechanismus bisher nicht aufgeklärt.

Das nächste Curriculum Anatomie und Schmerz wird vom 3. – 5. September 2015 in Greifswald stattfinden.

Prof. Dr. Jürgen Giebel, Prof. Dr. Thomas Koppe
Institut für Anatomie und Zellbiologie
Universitätsmedizin Greifswald
Friedrich-Loeffler-Str. 23c
17487 Greifswald
E-Mail: giebel@uni-greifswald.de
E-Mail: thokoppe@uni-greifswald.de