

Perikranielle Anatomie der chirurgischen Migränetherapie

Thomas Muehlberger

Die chirurgische Migränetherapie ist ein neuartiger Behandlungsansatz. Die Druckentlastung peripherer Nerven im Stirn- und Nackenbereich kann zu einer permanenten Beschwerdefreiheit führen. Im Gegensatz zur neurologischen Sichtweise spielen hierbei extrakranielle Strukturen eine entscheidende Rolle. Die chirurgische Therapie richtet sich vornehmlich auf den Stirn- und Nackenbereich.

Der Zusammenhang und die gegenseitige Beeinflussung von Stirn- und Nackenbereich kann bei der osteopathischen Behandlung von Migränepatienten berücksichtigt werden.

Migräne ist eine Volkskrankheit und häufiger als das Vorkommen von Asthma, Diabetes und Epilepsie zusammen. Statistisch leidet eines von 7 Familienmitgliedern an Migräne. Der zugrunde liegende Mechanismus ist unklar, unter anderem aufgrund fehlender identifizierbarer pathologischer Befunde. Dies spiegelt sich in der Vielzahl existierender Theorien sowie zahlloser völlig unterschiedlicher Therapieansätze wider. Migräne führt nicht

zum Tod des Patienten und kann daher schwere jahrzehntelange Einschränkungen der Lebensqualität bedingen.

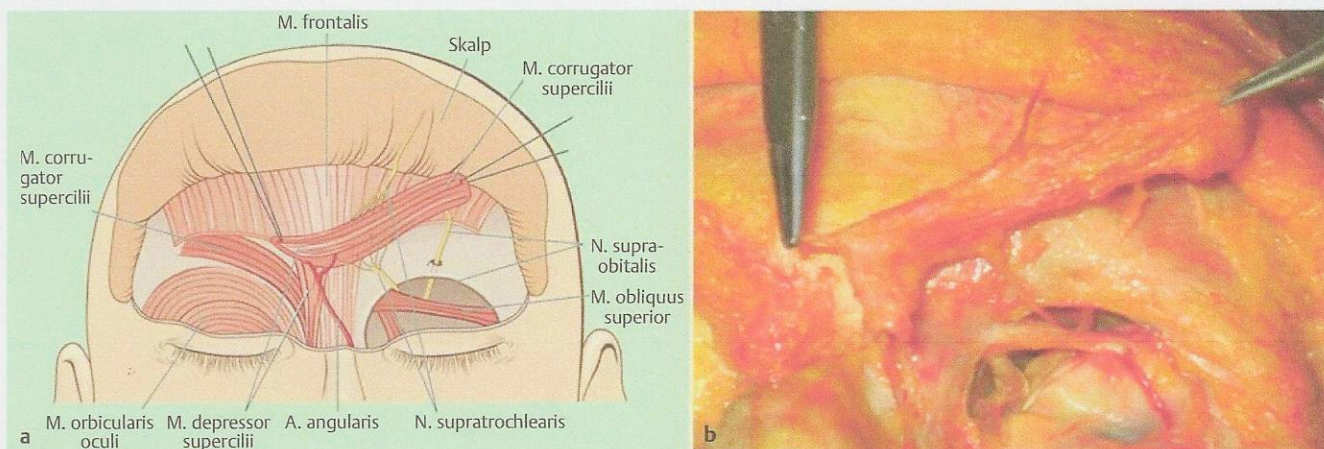
Migräne ist eine abnormale Reaktion auf normale Reize. Diese Reize sind die sog. **Trigger** oder Auslöser, z. B. Luftdruckveränderungen, Hormonschwankungen, Licht, Gerüche etc. Im Hirnstamm von Migränepatienten kommt es zu einer Fehlverarbeitung sensorischer Signale. Von entscheidender Rolle ist dabei der Nucleus caudalis, der Entstehungsort des N. trigeminus (V. Hirnnerv). Der erste Ast dieses Nerven, der N. ophthalmicus (V₁), ist hierbei die wichtigste Datenautobahn für afferente Signale. Vor diesem Hintergrund kann man Migräne als eine **Datenverarbeitungsstörung** bezeichnen.

Anatomie der Stirnregion

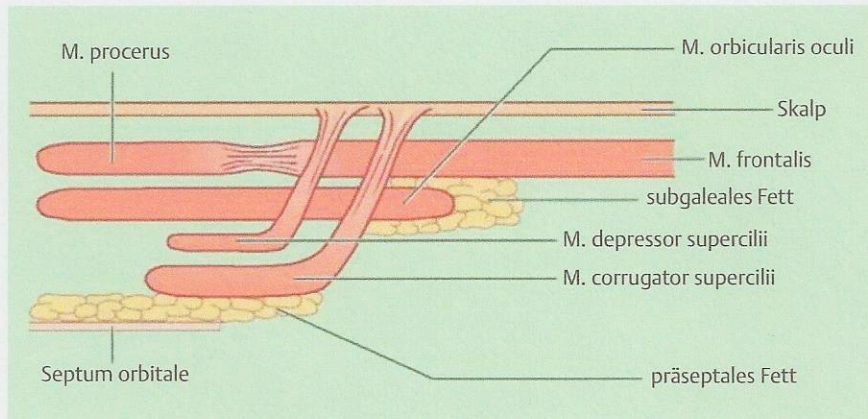
Im **superomedialen Orbitalbereich** befinden sich 3 Gruppen paarig angeordneter, in enger Beziehung zueinander stehender Muskeln, die eingeteilt werden können in (► **Abb. 1**):

- den oberflächlichen **M. frontalis** und **M. procerus**
- den mittleren M. orbicularis oculi
- den tiefen M. corrugator supercilii und M. depressor supercilii

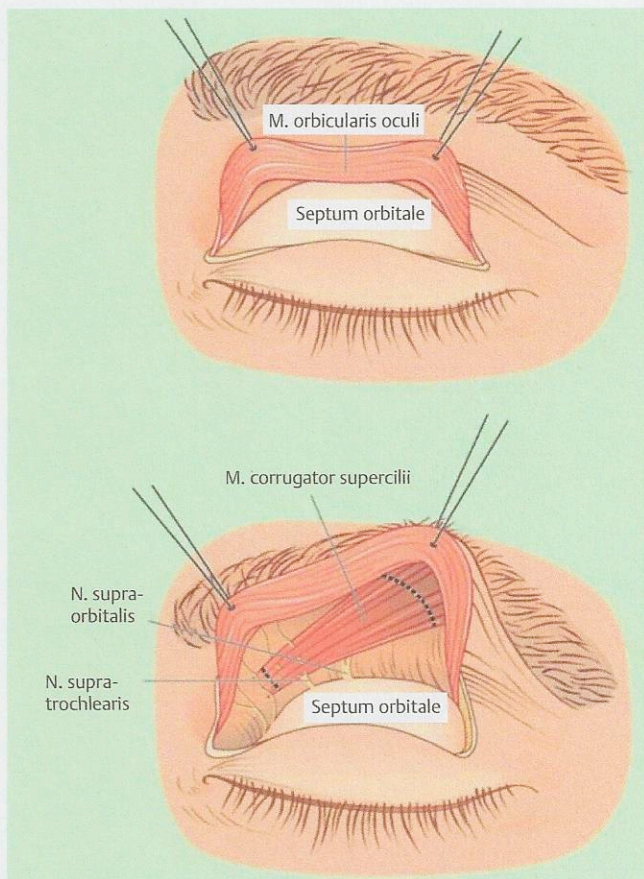
Funktionell ist die Gesichtsmuskulatur in Gruppen um die Öffnungen von Augen, Nase und Mund arrangiert, die jeweils eine Sphinkter- oder Dilatatorfunktion haben. Hauptaufgaben der Muskeln sind die Kontrolle und der Schutz dieser Öffnungen, wobei die dabei entstehende Mimik eher einen zusätzlichen Nebeneffekt darstellt. Ein normaler Gesichtsausdruck hat wenig mit der zugrunde liegenden Muskelanordnung zu tun; entscheidend für das Aussehen sind das darüber liegende Bindegewebe und die individuell unterschiedliche Ausprägung der Insertion der Gesichtsmuskulatur in der Dermis. Da das Gesicht über keine tiefe Faszie verfügt, entspringen die Muskeln teilweise an **Gesichtsknochen** und setzen als Bestandteil des subkutanen Panniculus carnosus nach wechselseitiger muskulärer Durchwanderung in der **Haut** an. So durchziehen die Muskelfasern des M. corrugator supercilii vor



► **Abb. 1 a und b** (a) Schematische Darstellung und (b) Präparation der Periorbitalregion. Der N. supraorbitalis verläuft auf dem Perikranium an der Unterseite des M. corrugator nach kranial.



► **Abb. 2** Darstellung der Schichten der supra-orbitalen Muskulatur. Der größte Anteil von M. corrugator und M. depressor supercilii ist von verschiedenen Fettkissen umgeben.



► **Abb. 3 a** und **b**
a Transpalpebraler Zugang mit Inzision des M. orbicularis oculi und Darstellung des Septums. **b** Zugang zum M. corrugator supercilii und Darstellung des Nervs.

der Insertion ein Fettkissen ebenso wie M. orbicularis und M. frontalis, bevor sie die Dermis im mittleren Drittel über der Augenbraue erreichen (► **Abb. 2**).

Glabella ist ein Diminutiv des lateinischen Wortes für Glatze und bezeichnet das kleine, dreieckige, meist haarlose und glatte Areal zwischen Nase und den medialen Enden der Augenbrauen. Im Bereich der Glabella agieren 3 paarig angeordnete Muskeln:

- der M. corrugator supercilii
- der M. depressor supercilii
- der M. procerus

Gemeinsam mit dem medialen Anteil des **M. orbicularis oculi** dienen sie dazu, Augenlid und Braue nach inferomedial zu bewegen und das Auge zu schützen. Kontraktionen des Corrugators (ruga = Falte) und Depressors bewirken zudem die Bildung einer vertikalen und zweier schräg verlauf-

fender Falten. Die leichte Verschieblichkeit der Weichteile im Bereich der Glabella wird durch ein kompliziert angeordnetes Schichtsystem von Stirn und Augenbraue unterstützt [3]. Der **M. frontalis**, der als Antagonist der Augenbrauensenker fungiert, ist im oberen Bereich der Stirn relativ unbeweglich. Im unteren Teil wird der Muskel von einem vorderen und einem hinteren Blatt der Galea-Aponeurose umhüllt. Im subgalealen Raum befinden sich mehrere Fettkissen, u. a. über dem M. corrugator. Muskelfasern von M. procerus, M. depressor und M. corrugator durchziehen den M. frontalis, bevor sie in der Dermis inserieren, der M. corrugator durchwandert zuvor noch ein Fettkissen und den M. orbicularis oculi. Das supra-orbitale Fettkissen über dem M. corrugator steht darüber hinaus in Verbindung mit dem präseptalen Fett der Orbita. Der M. corrugator stellt somit das mediale Dach eines mobilen Raumes der Stirn dar. Diese Anordnung bedingt einerseits die hohe **Gleitfähigkeit** der Gewebeanteile von Glabella, Stirn und Augenbraue, andererseits ist das Ausmaß der **funktionellen Abhängigkeit der verschiedenen Muskeln** erkennbar.

Die Trigeminasanteile, die durch den M. corrugator in der Stirn ziehen, sind während und nach einem Migräneanfall geschwollen. Um eine dauerhafte Druckentlastung der mit dem M. corrugator assoziierten beiden Äste des Trigeminnervs, dem N. supra-orbitalis und N. supra-trochlearis, zu erzielen, wird in der chirurgischen Therapie der Muskel transpalpebral entfernt [6]. Durch diesen Zugang ist eine kosmetisch unauffällige Schnittführung in der Lidfalte des Oberlids gegeben (► **Abb. 3**).

Anatomie des Nackens

Der 2. Spinalnerv teilt sich nach Durchtritt durch das Foramen intervertebrale zwischen dem 1. und 2. Wirbelkörper in einen vorderen ventralen und einen hinteren posterioren Teil auf. Die Fasern des ventralen Astes formen den N. occipitalis minor sowie Teile des Plexus cervicalis. Aus dem hinteren Anteil entsteht der **N. occipitalis major**, der sensorische und motorische Fasern enthält. Der Nerv versorgt sensibel die Haut am Hinterkopf und oberen Na-

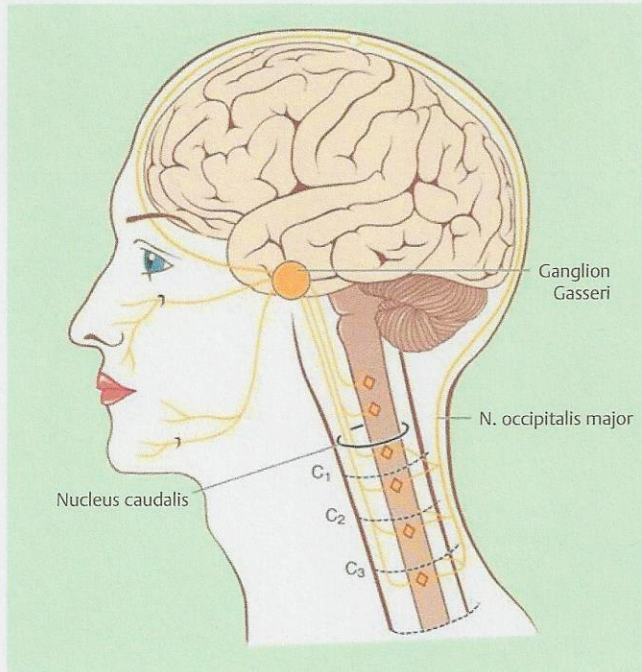


► **Abb. 4** Verlauf des N. occipitalis major.

cken und motorisch **M. semispinalis capitis**, **M. splenius capitis** und **M. longissimus capitis**. Der Tonus sowie die Spannungssymmetrie der oberen Nackenmuskulatur wird zu einem großen Teil über Signale des N. occipitalis major reguliert.

Der N. occipitalis major verläuft von unten um den M. obliquus capitis inferior herum nach kranial, zieht dann durch den M. semispinalis und weiter nach oben. Nahe der oberen nuchalen Linie durchbohrt er in einem schrägen Verlauf den M. trapezius, d.h. der Nerv bildet innerhalb des Muskels meist einen circa 2 cm langen Kanal und teilt sich nach dem Muskeldurchtritt in 2–3 Äste (► **Abb. 4**). Da der obere Anteil des M. trapezius von der nuchalen Linie und den Dornfortsätzen entspringt und lateral am Schlüsselbein und Akromion endet, ist sein Faserverlauf von oben nach schräg unten, der des tieferen M. semispinalis capitis streng vertikal.

Der Nerv passiert in seinem Verlauf mehrere potenzielle anatomische **Engstellen**, die beiden häufigsten sind die beiden beschriebenen **muskulären Durchtrittsstellen** [4]. Sollte sich der Migränepatient für eine OP entscheiden, besteht die entsprechende Operation über einen vertikalen, medianen Zugang in einer Dekompression des Nervs durch eine Resektion minimaler Muskelanteile. Für den Patienten hat dies keinerlei Konsequenzen hinsichtlich der Bewegungsmöglichkeiten, Belastbarkeit oder Kraftausübung.



► **Abb. 5** Schematische Darstellung der Konvergenz von trigeminalen und okzipitalen Afferenzen.

Klinische Relevanz

Migränepatienten beschreiben meist **Schmerzen** im Versorgungsgebiet des oberen Anteils des Trigeminnusnervs, d.h. **periorbital** und der **Stirn**. Zusätzlich bestehen meist **Nackenschmerzen** und Verspannungen, die oft vergeblich durch orthopädische oder chiropraktische Maßnahmen behandelt werden. Durch einen trigemino-zervikalen Reflexbogen besteht eine direkte Verbindung zwischen Stirn und Nacken, genauer zwischen N. supraorbitalis und N. supratrochlearis und den okzipitalen C1–C3-Afferenzen. Der N. occipitalis major entsteht aus dem Spinalsegment C2.

Die sensorischen und damit auch nozizeptiven Afferenzen des Gesichts sowie die Innervation der intrakraniellen Dura mater laufen über den N. ophthalmicus (Ast des N. trigeminus) zum Ganglion Gasseri (Ganglion trigeminale) und gelangen dann in den Hirnstamm (► **Abb. 5**). In dieselben Neuronen des Hirnstamms münden die Afferenzen der oberen zervikalen Spinalwurzeln. Hierüber werden die Signale der Hautsensibilität des Hinterkopfs, aber auch der tiefen paraspinalen Muskulatur, Ligamente, Bandscheiben und zygapophysyale Gelenke geleitet. Es kommt also zu einer **Konvergenz afferenter Signale von Stirn und Nacken im Hirnstamm**, dem sog. Kerr-Prinzip [2].

Bei Migräne kommt es zu einer zentralen Sensibilisierung im Hirnstamm, d.h. einem Missverhältnis von Reizstärke und Reaktionsausmaß. Durch die Verbindung zwischen afferenten Neuronen und efferenten α - und γ -Motoneuronen kommt es zu einer sekundären Aktivierung der Ia- und II-Muskelspindeln und letztlich zu einer weiteren Erhöhung des Muskeltonus im Nacken. Dieser sich potenzierende Kreislauf erklärt, wie Migräneschmerzen im Stirnbereich zu anhaltenden Nackenschmerzen und Spannungsveränderungen führen können. Diese Beschwerden haben durch lokale Behandlungsmaßnahmen im Nacken eine oft nur geringe Aussicht auf Erfolg. Durch die beschriebene Konvergenz kann jedoch auch umgekehrt der Nacken die Schmerzen im Stirnbereich bedingen.

Diskussion

Die chirurgische Migränetherapie ist kein Allheilmittel. Entscheidend ist nicht eine etwaige **Operation**, sondern der zuvor durchzuführende **Test**. Mittels der vorübergehenden Lähmung individuell zu ermittelnder Muskeln durch **Botulinumtoxin** wird der Operationseffekt simuliert und ermöglicht so die exakte Identifizierung geeigneter Patienten.

Ein Wirksamkeitsnachweis mittels Doppelblindstudien ist bei chirurgischen Therapien unmöglich, der Goldstandard ist hierbei eine Scheinchirurgie-Studie. Eine derartige placebokontrollierte Untersuchung wurde vor Kurzem an der Universität Cleveland durchgeführt und zeigte die signifikante Effektivität der Methode bei sorgfältiger Patientenselektion [1]. Eine 4-Jahres-Langzeituntersuchung konnte zudem die anhaltende Wirksamkeit der Operation demonstrieren [5].

Der Zusammenhang und die gegenseitige **Beeinflussung von Stirn- und Nackenbereich** bei Migränepatienten kann bei der **osteopathischen Behandlung** von Nackenbeschwerden bei Migränepatienten berücksichtigt werden.

Literatur

- 1 **Guyuron B, Reed D, Kriegler JS et al.** A placebo-controlled surgical trial of the treatment of migraine headaches. *Plast Reconstr Surg* 2009; 124: 461–468
- 2 **Kerr FWL.** Structural relation of the trigeminal spinal tract to upper cervical roots and the solitary nucleus in the cat. *Experiment Neurol* 1961; 4: 134–148
- 3 **Knize DM.** Muscles that act on glabellar skin: a closer look. *Plast Reconstr Surg* 1997; 24: 199–212
- 4 **Mosser SW, Guyuron B, Janis JE et al.** The anatomy of the greater occipital nerve, implications for the etiology of migraine headaches. *Plast Reconstr Surg* 2004; 113: 693–697
- 5 **Muehlberger T, Brittner W, Buschmann A et al.** Lasting outcome of the surgical treatment of migraine headaches – a four year follow-up. *Plast Reconstr Surg* 2008; 122 (S): 32–33
- 6 **Slivinskis IB, Faiwichow L, Lemos Dias FC.** Transpalpebral approach to the corrugator supercilii and procerus muscles. *Plast Reconstr Surg* 2000; 105: 803–807

Online

<http://dx.doi.org/10.1055/s-0031-1298314>

PD Dr. med. Thomas Muehlberger, FRCS
Migräne-Chirurgie-Zentrum
Am Hirschsprung 61
14195 Berlin

Studium der Komparatistik und Humanmedizin in München, Berlin und Boston. Allgemeinchirurgische Ausbildung an den Universitätskliniken in Oxford und Cambridge, England. Plastisch-chirurgische Ausbildung an der Johns Hopkins Universität Baltimore, USA. Bis 2009 Chefarzt an den DRK Kliniken Berlin-Westend.

■ Autor: Bitte Passbild nachliefern.

E-Mail: info@m-cz.de