

Abstract

Karpaltunnelsyndrom – Schulmedizinische Grundlagen sowie osteopathische und manuelle Behandlungsmöglichkeiten

Oliver Hintz

Die positive Wirkung der osteopathischen Behandlung des Karpaltunnelsyndroms (KTS) wird in der Literatur häufig erwähnt. Studien, die dies belegen, werden allerdings nicht aufgeführt nur selten aufgeführt. Die vorliegende Literaturarbeit soll den Fragen zur Bedeutung und Effekten osteopathischer oder anderer funktioneller, manueller Behandlungen im Rahmen des Karpaltunnelsyndroms nachgehen und sie beantworten.

Dazu erfolgt eine systematische Literatursuche in den medizinischen und osteopathischen Datenbanken (Pubmed, DIMDI, Osteopathic Research Digital Repository, Physiotherapy Evidence Database, Cochrane Library, www.chiroindex.com, www.osteopathic-research.com, www.osteopathicmedicine.org, ostmed.hsc.unt.edu/ostmed/index.html, www.osteopathie.de, www.osteopathie-akademie.de). Weiterhin werden die Springer Fachzeitschriften (www.medizinonline.de) und einschlägige Fachzeitschriften durchsucht (Deutsche Osteopathiezeitschrift, Osteopathische Medizin, International Journal of Osteopathic Medicine, Osteopathic Medicine and Primary Care, The Journal of the American Osteopathic Association, Manuelle Therapie, Physiopraxis). Ausserdem werden D.O. Arbeiten und Bachelor bzw. Masterarbeiten und fachspezifische Lehrbücher durchsucht.

Die Qualität der gefundenen Arbeiten wurde mittels eines Kriterienkataloges überprüft und miteinander verglichen. In den Ergebnisteil der Arbeit flossen nur methodologisch belastbare Studien ein.

Es konnten insgesamt nur vier klinische Studien gefunden werden, die eine ausreichende methodologische Qualität aufwiesen. Hinsichtlich der manuellen Therapie und Osteopathie werden positive Ergebnisse erzielt, allerdings ist derzeit keine Aussage über Langzeitergebnisse zu möglich. Weitere Studien, am besten in Form von RCTs sollten angestrebt werden, auch in Verbindung mit Schienung.

Literatur

Adson AW (1947) Surgical treatment for symptoms produced by cervical ribs and the scalenus anticus muscle. Surg Gynecol Obstet 85:687–700

Aebi-Ochsner C, Ludin HP (1979) Das Karpaltunnelsyndrom – klinische Symptomatologie und elektrophysiologische Befunde. Fortschr Neurol Psychiatr 47:307-319 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome

peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Akalin, E., El, O., Peker, O., Semocak, O., Tamci, S., Guelbahar, S., Cakmur, R., Oncel, S. (2002). Treatment of carpal tunnel syndrome with nerve and tendon gliding exercises. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation / Association of Academic Physiatrists, 81 (2), S. 108-113.

Alford JW, Weiss AP, Akelman E (2004) The familial incidence of carpal tunnel syndrome with unilateral and bilateral disease. Am J Orthop 33:397–400 In: Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (2006). Leitlinie zur Diagnostik und Behandlung des Karpaltunnelsyndroms. URL: <http://www.uniduesseldorf.de/AWMF/II/005-003.pdf>. [Zugriff am 11.01.2011]

Arnold AG (1977) The carpal tunnel syndrome in congestive cardiac failure. Postgrad Med J 53:623-624 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Assmus H (1993) Ist das Karpaltunnelsyndrom erblich? Akt Neurol 20:138–141 In: Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Assmus H (2002) Neurologische Untersuchungstechniken der Hand. In: Kongressband Chirurgie (2002). Springer, Heidelberg In: Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Atroschi et al. (1999) Prevalences of carpal tunnel syndrome in a general population. In: Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Bahrami MH, Rayegani SM, Fereidouni M, Baghbani M (2005) Prevalence and severity of carpal tunnel syndrome (CTS) during pregnancy. Electromyogr Clin Neurophysiol 45:123–125

Barnard LB, McCoy SM (1948) The supracondyloid process of the humerus. J Bone Joint Surg 28:845-850 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Barral JP, Croibier A (2007) Manual Therapy for Peripheral Nerves. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier

Bekkelund SI, Pierre-Jerome C (2003) Does carpal canal stenosis predict outcome in women with carpal tunnel syndrome? Acta Neurol Scand 107:102–105 In: Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Bell EG, Goldner JL (1956) Compressive neuropathy of the median nerve. *South Med J* 49:966-972 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr

M (1989) *Kompressionssyndrome peripherer Nerven*. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Bleecker ML, Bohlman M, Moreland R, Tipton A (1985) Carpal tunnel syndrome: role of carpal canal size. *Neurology* 35:1599-1604 In: Assmus, H. (2008) *Nervenkompressionssyndrome*. Steinkopff Verlag

Buch-Jaeger N, Foucher G (1994) Correlation of clinical signs with nerve conduction tests in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Br* 19:720-724 In: Assmus, H. (2008) *Nervenkompressionssyndrome*. Steinkopff Verlag

Butler, D.S. (1998). *Mobilisation des Nervensystems*. 2. Korrigierter Nachdruck. Berlin u.a.: Springer.

Cherrington M (1974) Proximal pain in carpal tunnel syndrome. *Arch Surg* 108:69 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) *Kompressionssyndrome peripherer Nerven*. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Coote H (1861) Exostosis of the left transverse process of the seventh cervical vertebra, surrounded by blood vessels and nerves, successful removal. *Lancet* i:360-361 In: Assmus, H. (2008) *Nervenkompressionssyndrome*. Steinkopff Verlag

Coppieters, M.W, Alshami A.M. (2007). Longitudinal excursion and strain in the median nerve during novel nerve gliding exercises for carpal tunnel syndrome. *Journal of Orthopaedic Research*, 25 (7): 972-980.

Crotti FM, Mangiagelli EP, Rampini P (1981) Supracondyloid process and anomalous insertion of pronator teres as sources of median nerve neuralgia. *J Neurosurg Sci* 25:41-44 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) *Kompressionssyndrome peripherer Nerven*. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Dawson DM, Hallett M, Millender LH (1983) *Entrapment neuropathies*. Little Brown, London Boston Toronto In: Assmus, H. (2008) *Nervenkompressionssyndrome*. Steinkopff Verlag u. Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) *Kompressionssyndrome peripherer Nerven*. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Dekel S, Coates R (1979) Primary carpal stenosis as a cause of "idiopathic" carpal tunnel syndrome. *Lancet* II:1024 In: Assmus, H. (2008) *Nervenkompressionssyndrome*. Steinkopff Verlag

De Krohm MCTFM, Knipschild PG, Kester ADM et al. (1991) Efficacy of provocative tests for diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Lancet*. 335: 393-395 In: Assmus, H.

(2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag u. Mumenthaler M, Stöhr M, Müller-Vahl H (2007) Läsionen peripherer Nerven und radikuläre Syndrome. (9. völlig überarbeitete Auflage) Stuttgart – New York: Georg Thieme Verlag

Deutsche Gesellschaft für Handchirurgie ,Leitlinie: Diagnostik und Therapie des Karpaltunnelsyndroms

DiGiovanna, E.L. Schiowitz, S. Dowling, DJ. (2004) An Osteopathic Approach to Diagnosis and Treatment (third edition). London: Lippincott Williams & Wilrins

Doyle JR, Caroll RE (1968) The carpal tunnel syndrome. A review of 100 patients treated surgically. Calif Med 108:263-267 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven.

Elvey R, Hall T (2004) Neural Tissue Evaluation and Treatment. In: Donatelli R, editor. Physical therapy of the shoulder. 4th ed. St Louis: Churchill Livingstone

Falconer MA, Weddell G (1943) Costo-clavicular com- pression of the subclavian artery and vein. Rela- tion to scalenus syndrome. Lancet ii:539–543 In: Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Foerster O (1929) Spezielle Anatomie und Physiologie der peripheren Nerven. In: Bumke O, Foerster O (Hrsg.): Handbuch der Neurologie, 2. Teil. Springer, Berlin, S 785-974 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin,Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Frick H, Leonhardt H, Starck D (1992a) Spezielle Anatomie I (4. überarbeitete Auflage). Stuttgart – New York: Georg Thieme Verlag

Frick H, Leonhardt H, Starck D (1992b) Spezielle Anatomie II (4. überarbeitete Auflage). Stuttgart – New York: Georg Thieme Verlag

Gantert F, Alzheimer C (1908) Der Processus supracondylicus humeri als Ursache von Medianusschädigungen. (Ein Beitrag zur Differentialdiagnose der Schmerzzustände im Bereich des Armes). Nervenarzt 28:349-353 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin,Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Gelbermann RH, Szabo RM, Williamson RV, Dimick MP (1983) Sensibility testing in peripheral nerve compression syndromes. J Bone Joint Surg [Am] 65:632-638 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin,Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Gellman H, Gelbermann RH, Tan AM, Botte MJ (1986) Carpal tunnel syndrome. An evaluation of the provocative diagnosis tests. J Bone Joint Surg [Am] 68:735-737 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin,Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Geoghegan JM, Clark DI, Brainbridge IC, Smith C, Hubbard R (2004) Risk factors in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Br* 29B:315–320 In: Assmus, H. (2008) *Nervenkompressionssyndrome*. Steinkopff Verlag
Gillemot, B. & Newiger (2002) *Osteopathie für Frauen*. Stuttgart: TRIAS Verlag in MVS

Gilliat RW, Wilson TG (1953) A pneumatic tournique test in the carpal tunnel syndrome. *Lancet* II:595-597 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) *Kompressionssyndrome peripherer Nerven*. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Gilliatt RW, LeQuesne PM, Logue V, Summer AJ (1970) Wasting of the hand associated with a cervical rib or band. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 33:615–624 In: Assmus, H. (2008) *Nervenkompressionssyndrome*. Steinkopff Verlag u. Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) *Kompressionssyndrome peripherer Nerven*. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Gilliatt RW (1984) Thoracic outlet syndroms. In: Dyck PJ, Thomas PK, Lambert EH; Bunge R (eds) *Peripheral neuropathy*, vol II. Saunders, Philadelphia, pp 1409-1424 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) *Kompressionssyndrome peripherer Nerven*. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Goldner JL (1984) Median nerve compression lesions. Anatomical and clinical analysis. *Bull Hosp Jt Dis Orthop Inst* 44:199-233 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) *Kompressionssyndrome peripherer Nerven*. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Greenman, PE (2000) *Lehrbuch der Osteopathischen Medizin* (2. durchgesehene Auflage). Heidelberg: Karl F. Haug Verlag

Hartman, L (1997) *Handbook of Osteopathic Technique* (third edition). London: Chapman & Hall

Hartz CR, Linscheid RL, Gramse RR, Daube JR (1981) The pronator teres syndrome: Compressive neuropathy of the median nerve. *J Bone Joint Surg* 63-A:885-890 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) *Kompressionssyndrome peripherer Nerven*. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Hovalecque A (1927) *Anatomie des Nerfs Craniens et Rachidiens et du Système Grand Sympathique chez l`Homme*. Doin, Paris In : Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) *Kompressionssyndrome peripherer Nerven*. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Hudson AR, Berry H, Mayfield F (1982) Chronic injuries of peripheral nerves by entrapment. In: Youmans JR (ed) *Neurological surgery* 2nd edn. Saunders, Philadelphia, pp 2430-2474 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989)

Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Kaesler HE (1963) Das sensible Nervenaktionspotential und seine klinische Bedeutung. Dtsch Z Nervenheilk 188:289-299 In: Tackmann, Richter H-P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Kamolz LP, Beck H, Haslik W, Högler R, Rab M, Schrögenderfer KF, Frey M (2004) Carpal tunnel syndrome: a question of hand and wrist configurations? J Hand Surg 29B(4):321-324 In: Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Kaul MP, Pagel KJ, Dryden JD (2001) When to use the combined sensory index. Muscle Nerve 24: 1078-1082 In: Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Keen WW (1907) The symptomatology, diagnosis and surgical treatment of cervical ribs. Am J Med Sci 133:173-174 In: Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Kessel L, Reng M (1966) Supracondylar spur of the humerus. J Bone Joint Surg [Br] 48:765-769 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Kessler M, Netter P, Azoulay E, Mayeux D, Pere P (1992) Dialysis-associated arthropathy : A multicentre survey of 171 patients receiving haemodialysis for over 10 years. Br J Rheumat 31:157-162 In: Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Kirgis HD, Reed HF (1948) Significant anatomic relations in the syndrome of the scalene muscles. Ann Surg 127:1182-1201 In: Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Komar J (1973) Über allgemeine Besonderheiten der Tunnelsyndrome. Z Neurol 205:185-191 In: Tackmann W, Richter P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Kopell HP, Thompson WAL (1958) Pronator syndrome. Confirmed case and its diagnosis. N Engl J Med 259:713-715 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Koppel HP, Thompson WAL (1976) Peripheral entrapment neuropathies. Krieger, Huntington, NY In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989)

Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Laha RK, Dujovny M, DeCastro SC (1977) Entrapment of median nerve by supracondylar process in the humerus. J Neurosurg 46:252- 255 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Lederman, E. (2010) In: Liem, T. , Dobler T (2010) Leitfaden Osteopathie Parietale Techniken (3. überarb. Auflage). München: Urban & Fischer; Elsevier

Littlejohn JM et al. (1999) Classical Osteopathy Maidstone: The John Wernham College of Classical Osteopathy

Lindemeier B, Lanz U (1983) Ergebnisse nach Karpaltunnelsyndrom-Operationen. Handchirurgie 15 [Suppl]:13-16 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Linell EA (1921) The distribution of nerves in the upper limb, with reference to variabilities and their clinical significance. J Anat 55: 79-112 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Loon SC (1977) The carpal tunnel syndrome: A clinical and electrophysiological study of 250 patients. Proc Aust Assoc Neurol 14:51-65 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Lundborg G (1980) Intraneural microcirculation and peripheral nerve barriers: Techniques for evalu – clinical implications. In: Omer GE, Spinner M (eds) Management of peripheral nerve problems. Saunders, Philadelphia, pp 903-916 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Lundborg G (2000) A 25-year perspective of peripheral nerve surgery : evolving neuroscientific concepts and clinical significance. J Hand Surg (Am) 25:391–414 In: Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Lundborg G, Brånemark PI (1968) Microvascular structure and function of peripheral nerves. Vital microscopic studies of the tibial nerve in the rabbit. Adv Microcirc 1:66-88 In: Tackmann W, Richter HP, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Lundborg G, Gelberman RH, Minter-Convery M, Lee YF, Hargens AR (1982) Median nerve compression in the carpal tunnel. Functional response to experimentally induced controlled pressure. J Hand Surg 7:252-259 In: Tackmann W, Richter H-P,

Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Marquis JW, Bruwer AJ, Keith HM (1957) Supracondyloid process of the humerus. Mayo Clin Proc 32:691-697 In: Tackmann W, Richter HP, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Mondelli M, Passero S, Giannini F (2001) Provocative tests in different stages of carpal tunnel syndrome. Clin Neurol Neurosurg 103:178–183 In: Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Morley J (1913) Brachial plexus neuritis due to a normal first thoracic rib: its diagnosis and treatment by excision of the rib. Clinical Journal 42:461–463 In: Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Morris HH, Peters BH (1976) Pronator syndrome: Clinical and electrophysiological features in seven cases. J Neurol Neurosurg Psychiat 39:461–464 In: Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Mumenthaler M, Stöhr M, Müller-Vahl H (2007) Läsionen peripherer Nerven und radikuläre Syndrome. (9. völlig überarbeitete Auflage) Stuttgart – New York: Georg Thieme Verlag

Murphy T (1910) Brachial neuritis caused by pressure of first rib. Med J Aust 15:582–585 In: Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Nathan PA, Keniston RC, Meadows KD (1995) Outcome study of ulnar nerve compression at the elbow treated with simple decompression and an early programme of physical therapy. J Hand Surg (Br) 20:628–637 In: Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Naffziger HC, Grant WT (1938) Neuritis of the brachial plexus mechanical in origin. Surg Gynecol Obstet 67:722–730 In: Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

O'Connor D, Marshall S, Massy-Westrop N. Non-surgical treatment (other than steroid injection) for carpal tunnel syndrome. (Cochrane Review). The Cochrane Library, Issue 2, 2003

Ochsner A, Gage M, DeBaKey M (1935) Skalenus anterior (Naffziger) syndrome. Am J Surg 28:695–699 In: Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Orlin JR, Stranden E, Slagsvold CE (2005) Effects of mechanical irritation on the autonomic part of the median nerve. Eur J Neurol 12:144–149 In: Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Padua L, Aprile I, Caliandro P et al (2002) Carpal tunnel syndrome in pregnancy : multiperspective follow-up of untreated cases. *Neurology* 59:1643– 1646 In: Assmus, H. (2008) *Nervenkompressionssyndrome*. Steinkopff Verlag

Padua L, Aprile I, Lo Monaco M, Padua R et al (1999 a) Italian multicentre study of carpal tunnel syndrome: clinicalneurophysiological picture and diagnostic pathway in 461 patients and differences between the populations enrolled in the northern, central and southern centres. *Ital J Neurol Sci* 20:309–313 In: Assmus, H. (2008) *Nervenkompressionssyndrome*. Steinkopff Verlag Parsons J, Marcer N (2006) *Osteopathy Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier*

Pazzaglia C, Caliandro P, Aprile I, Mondelli M, Foschini M, Tonali PA, Padua L (2005) Multicenter study on carpal tunnel syndrome and pregnancy incidence and natural course. *Acta Neurochir Suppl* 92:35–39 In: Assmus, H. (2008) *Nervenkompressionssyndrome*. Steinkopff Verlag

Peet RM, Hendricksen JD, Gunderson TP, Martin GM (1956) Thoracic outlet syndrome. Evaluation of a therapeutic exercise program. *Proc Mayo Clin* 31: 281–287 In: : Assmus, H. (2008) *Nervenkompressionssyndrome*. Steinkopff Verlag u. Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) *Kompressionssyndrome peripherer Nerven*. Berlin,Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Phalen GS (1951) Spontaneous compression of the median nerve at the wrist. *JAMA* 145: 1128-1133 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) *Kompressionssyndrome peripherer Nerven*. Berlin,Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Phalen GS (1966) The carpal tunnel syndrome: Seven- teen years' experience in diagnosis and treatment of 654 hands. *J Bone Joint Surg* 48A:211–228 In: Assmus, H. (2008) *Nervenkompressionssyndrome*. Steinkopff Verlag

Phalen GS (1972) The carpal tunnel syndrome. Clinical evaluation of 598 hands. *Clin Orthop* 83:29-40 In: Mumenthaler M, Stöhr M, Müller-Vahl H (2007) *Läsionen peripherer Nerven und radikuläre Syndrome*. (9. völlig überarbeitete Auflage) Stuttgart – New York: Georg Thieme Verlag u. Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) *Kompressionssyndrome peripherer Nerven*. Berlin,Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Pryse-Phillips WE (1984) Validation of a diagnostic sign in carpal tunnel syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 47:870-872 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) *Kompressionssyndrome peripherer Nerven*. Berlin,Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag Pschyrembel – *Klinisches Wörterbuch* (1998; 258. Auflage). Berlin: de Gruyter.

Radecki P (1994) The familial occurrence of carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 17:325–330 In: Assmus, H. (2008) *Nervenkompressionssyndrome*. Steinkopff Verlag

Razemon JP (1982) Le syndrome du canal carpien. J Chir (Paris) 119:283-294 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Rofes Capo S, Ramirez Ruiz G, Bordas Sales JL, Gomez Bonfills J, Lopez de Vega J (1981) Median nerve compression on the level of the ligament of Struthers. Case report. Acta Orthop Belg 47:884-889 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Roos DB (1976) Congenital anomalies associated with thoracic outlet syndrome. Am J Surg 132:771-778 In: Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Rosenbaum RB, Ochoa JL (2002) Carpal tunnel syndrome and other disorders of the median nerve. 2nd ed. Butterworth Heinemann, Amsterdam In: Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Rozmaryn, L.M., Dovel, S., Rothman, E.R., Gorman, K., Olvey, K.M., Bartko, J.J. (1998). Nerve and tendon gliding exercises and the conservative management of carpal tunnel syndrome. Journal of Hand Therapy ,11, S.171-179.

Rydevik B, Lundborg G (1977) Effects of acute compression on microcirculation and axonal transport of peripheral nerve: An experimental study. J Hand Surg 2:487 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K (2007) Prometheus – Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem (2. Überarbeitete und erweiterte Auflage) Stuttgart – New York: Georg Thieme Verlag

Shacklock, M. (2006). Von neuraler Spannung zu klinischer Neurodynamik. Neues System zur Anwendung neuraler Test- und Behandlungstechniken. Manuelle Therapie, 10, S.22-30.

Smith RV, Fisher RG (1973) Struthers ligament: A source of median nerve compression above the elbow. Case report. J Neurosurg 38:778-779 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Speece, C.A. & Crow, W.T. & Simmons, SL. (2009) Ligamentous Articular Strain (revised edition) Seattle: Eastland Press

Spinner M (1972) Injuries to the major branches of peripheral nerves of the forearm. Saunders, Philadelphia London Toronto In: Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Spinner M (1980) Management of nerve compression lesions of the upper extremity. In: Omer GE, Spinner M (eds) Management of peripheral nerve problems. Saunders, Philadelphia, pp 569-592 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989)

Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Sucher, B.M. (1994) Palpatory diagnosis and manipulative management of carpal tunnel syndrome. J Am Osteopath Assoc 94, 647-663 URL:

<http://www.jaoa.org/cgi/reprint/94/8/647> [Zugriff am 20.01.11]

Stallings SP, Kasdan ML, Soergel TM, Corvin HM (1997) A casecontrol study on obesity as a risk factor for carpal tunnel syndrome in a population of 600 patients presenting for independent medical examination. J Hand Surg Am 22:211–215 In:

Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Stone, C. (2007) Visceral and Obstetric Osteopathy. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier

Stopford JSB, Telford ED (1919) Compression of the lower trunk of the brachial plexus by a first dorsal rib with a note on the surgical treatment. Brit J Surg 7:168–169 In: Assmus, H. (2008) Nervenkompressionssyndrome. Steinkopff Verlag

Sucher B.M.(1993) Myofascial manipulative release of carpal tunnel syndrome: documetation with magnetic resonance imaging [see comments]. Journal of American Osteopath Association, 93 (12), 1273-8. In : Stone, C. (2007) Visceral and Obstetric Osteopathy. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier

Sunderland S, Ray LJ (1946) Metrical and non-metrical features of the muscle branches of the median nerve. J Comp Neurol 85: 191 – 203 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Sunderland S (1978) Nerves and nerve injuries, 2nd edn. Chruchill & Livingstone, Edinburgh In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Suranyi L (1983) Median nerve compression by Struthers` ligament. J Neurol Neurosurg Psyciatry 46:1047-1049 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) Kompressionssyndrome peripherer Nerven. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Tal-Akabi, A. & Rushton, A. (2000). An investigation to compare the effectiveness of carpal bone mobilisation and neurodynamic mobilisation as methods of treatment for carpal tunnel syndrome. Manual Therapy, 5 (4), S.214-222.

Taleisnik J (1973) The palmar cutaneous branch of the median nerve and the approach to the carpal tunnel. *J Bone Joint Surg [Am]* 55: 1212-1217 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) *Kompressionssyndrome peripherer Nerven*. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Terry RJ (1921) A study of the supracondyloid process in the living. *AM J Phys Anthropol* 4:129-139 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) *Kompressionssyndrome peripherer Nerven*. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Thomsen PB (1977) Processus supracondyloidea humeri with concomitant compression of the median nerve and ulnar nerve. *Acta Orthop Scand* 48:391-393 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) *Kompressionssyndrome peripherer Nerven*. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Uchiyama et al. (2010) *Journal of Orthopaedic Science*, 15, 1-13

Wertsch JJ, Melvin J (1982) Median nerve anatomy and entrapment syndromes: A review. *Arch Phys Med Rehabil* 63:623-627 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) *Kompressionssyndrome peripherer Nerven*. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Wilson SAK (1913) Some points in the symptomatology of cervical rib with especial reference to muscular wasting. *Proc R Soc Med* 6: 133-141 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) *Kompressionssyndrome peripherer Nerven*. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Witt CM (1950) The supracondyloid process of the humerus. *J Montana Med Assoc* 47:445-446 In: Tackmann W, Richter H-P, Stöhr M (1989) *Kompressionssyndrome peripherer Nerven*. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag

Wright IS (1945) The neurovascular syndrome produced by hyperabduction of the arms: The immediate changes produced in 15 normal controls, and the effect on some persons of prolonged hyperabduction of the arms, as in sleeping, and certain occupations. *Am Heart J* 29:1149-1151 In: Assmus, H. (2008) *Nervenkompressionssyndrome*. Steinkopff Verlag