

Evidenztabelle

Schulter-Schmerz, -Kontraktur, -Subluxation, Armfunktion

1. Intervention: Elektrotherapie

Ref.-Nr.	Autor, Jahr, Evidenzklasse	Hyperlink Erhebungsbogen	Hyperlink Originalarbeit	Studientyp	Intervention (Details, Intensität, Behandlungsdauer)	Kontrollintervention	Monate nach Stroke	n = ? Int./Kon.	Follow-up	Zielkriterien	Ergebnis (z.B. Effektstärke, Signifikanz, Ereignisrate)	Beurteilung (++ + - --)	Abl. Empfehlung (2,1,0, - 1)	Kommentar (z.B. spezielle Population, meth. Schwächen, Anwendbarkeit)
Ada 2002, 1a	BR_Ada_2002_AustJPhysiother_SAS_Elektrotherapie	OA_Ada_2002_AustJPhysiother_SAS_Elektrotherapie	Review, 7 (Teil)-RCT von 5 Autoren	Oberflächen-Elektrostimulation des M. deltoideus posterior und supraspinatus, meist für 6, einmal für 4 Wochen, einmal konstant 2 x 15 min täglich an 5 T/Wo ohne follow-up, sonst ansteigend mit im Beginn 0,5-1,5 Std. täglich und zuletzt 1-7 Std. ET täglich über 5 bis 7 Tage/Woche	Hemischlinge und Rollstuhlisch	Ex/Kont	40 2/2 49/46 16/17 60/190 95/190 16/15, 427/ 434	6 Wo bis zu 3 Monaten	1. Wirksamkeit der ET auf Prävention und Reduktion einer Schulter-subluxation. 2. Funktionsverbesserung der schulter in Abhängigkeit von ET früh oder spät n. 3. Wirksamkeit auf Prävention und Reduktion von Schulterschmerz	Die Elektrostimulation zusammen mit der konventionellen Therapie verminderte die Subluxation um durchschnittlich 6,5 mm (CI 4,4 - 8,6mm), im Vergleich mit der konventionellen Th. ohne ES jedoch nur noch um 1,9 mm (CI 2,3-6,1mm). Aus der Metaanalyse folgt, dass frühe ES wirksam der Subluxation vorbeugt, späte ES jedoch eine bereits eingetretene Subluxation nicht reduzieren kann. Eine Verbesserung der Schulter-Funktion ist nur wirksam bei früher Intervention, eine signifikante Schmerzreduktion wird durch zusätzliche ES nicht erreicht, jedoch eine 10%ige Verbesserung der schmerzfreien Auslenkung bei später ES.	++	1	Fast Alle RCT's einfach Untersucher- verblindet. Die Qualität und Auswahl erfolgte nach klar definierten Kriterien unter Benutzung der PEDRO-Scale mit durchschnittlich 5,8 für die 4 frühen Interventionsstudien (<2 Monate nach Schlaganfall) und 4,3 für die 3 Studien mit später (>2 Monate) Intervention. Soweit möglich, wurden die Daten gepoolt und Effektstärken oder bei schwer vergleichbaren Studiendaten gewichtete mittlere Abweichungen berechnet. Die Aussage der Metaanalyse ist soweit belastbar, dass die o.a. Empfehlungen in die Leitlinienfindung übernommen werden können.	
Baker & Parker 1996, 1b	BT_Baker_1986 (1)_PhysTher_SAS_Elektrotherapie	OA_Baker_1986 (1)_PhysTher_SAS_Elektrotherapie	RCT	Oberflächen – NMES der Schultermuskulatur	Hemischlinge und Rollstuhlisch	2-36 Wo	Int.:30 Kon.:33		Subluxation	Signifikanter Rückgang der Subluxation	+	1	RCT mit belastbarer Aussagekraft	
Chae 2003, 1a	BR_Chae_2003 J_Rev_Elektrostimulation_SAS_Elektrotherapie	OA_Chae_2003 J_Rev_Elektrostimulation_SAS_Elektrotherapie	Review von 9 RCT's, davon 3 verblindet	NMES der Schultermuskulatur (7 Behandlungs-, 1 Praeventions- und 1 kombinierte Studie), 1x Elektroakupunktur	Keine NMES, Placebo, Low TENS, Hemischlinge, PT und/oder Ergotherapie alleine	5 Akut-Studie 48 Std. bis 4 Woch. Chron subakut bis länger	373	Ende der Behandlung, Entlassung Bis zu 24 Monaten	Subluxation (8 Studien), schmerzfreie PROM (6 Studien), motor impairment (6), Schulterschmerz in Ruhe (3)	Subluxation: 7 Studien, Verbesserung festgestellt, nur in 2 dieser Studien konnte ein über das Ende der Behandlung hinaus anhaltender Effekt gemessen werden. 1 Studie an chronischen Patienten konnte einen signifikanten Effekt nur in Kombination mit Dehnungsbehandlung nachweisen.	+	2	Zukünftige RCT auch mit perkutaner NMES und größeren Stichproben sowie genauerer Dokumentation aller Variablen erforderlich. Perkutane NMES bei oraler Antikoagulation möglicherweise problematisch.	

				Rechteckimpulsen 350µs 1:5 4-Kanal je 90 min 8 Hz, 30 min 40 Hz und 10 min 1 Hz täglich mit zusätzlich 5 min in Sequenz 1 und 2 in 2.u.3.Woche und weitere 5 min in 4.u.5.Woche für insgesamt 5 Wochen, Zusätzlich Bobath- KG					scale Schultermobilität nach pROM	Int.:82,5% Kontr.: 60,3 % Sublux.: Int.:78.9% Kontr.: 58,6% Signifikante zusätzliche Besserung aller 3 Zielparameter in der NMES-Gruppe.			eingeschränkte Aussagefähigkeit, da offenbar weder Untersucher noch Patienten verblindet.
Church 2006, 2b	BT_Church_ 2006_Stroke _SAS_Elektro otherapie	OA_Church_ 2006_Stroke _SAS_Elektro otherapie	Placebo- kontrollierte, doppelt- blinde RCT	Oberflächen- Elektrostimulation vs. Placebo über 4 Wochen, 1 Stunde, 3x täglich, Elektroden über M. supraspinatus und posteriorem M. deltoideus. Frequenz 30 Hz, on-off jeweils 15 sek, Rampe up- down 3 sek, Stimulationsintensität: ausreichende Muskelmassen- Kontraktion. Kontrollstimulator: baugleiches Gerät ohne Stromausgang. Compliance mit Tagebuch überwacht.	Placebo	Beginn innerhalb von 10 Tagen	Nach 3 Monaten 80 von 90 Personen (89%) in der Inter- ventions- gruppe und 75 von 86 Personen (87%) in der Kontroll- gruppe ausge- wertet. 9 Todesfälle, 1 Verweigerung follow-up in Inter- ventions- gruppe; 9 Todesfälle, 1 Verweigerung, 1 Follow-up- Verlust in Kontrollgruppe.	Nach 3 Monaten	Hauptzielparameter: Armfunktion anhand Action Research Arm Test (ARAT) 3 Monate nach Schlaganfall. Nebenzielparameter: zu Ende des 4 Wochen Interventionszeitraum und 3 Monate nach Schlaganfall, ARAT (4 Wochen), Frenchay Arm Test, Motricity Index, Star Cancellation Test, Schmerzskalen, Nottingham E-ADL Index für Disability und Nottingham Health Profile für Allgemeinen Gesundheitszustand (3 Monate).	Oberflächen-Elektrostimulation + in Schulterbereich 3 h tgl. über 4 Wochen mit frühem Beginn innerhalb 10 Tagen nach Schlaganfall hat keinen Vorteil bezüglich motorischer Armlistungen nach 3 Monaten. Keine Unterschiede in der Prävalenz eines schmerzhaften Arms nach 4 Wochen und nach 3 Monaten. Subgruppen- Analyse bezüglich besserer motorischen Teilleistungen in der Kontroll-Gruppe zeigte, dass insbesondere Unterschiede in schwerer betroffenen Teilnehmern auftraten. Oberflächen-Stimulation interferiert möglicherweise ungünstig mit Plastizität und verhindert motorisches Recovery durch abnormale afferente Stimulation, frühe Übernutzung des betroffenen Arms, Nebenwirkungen von schwerer Betroffenen nicht bemerkt werden, Ermüdung und Subluxation durch Überstimulation, gelehrte Nicht- Benutzung durch lange Stimulationszeiträume. Oberflächenstimulation im Schulterbereich kann nicht zur Routinebehandlung empfohlen werden; Wirksamkeit in definierten Patientengruppen	- 1	Möglicherweise zu frühe, zu intensive Elektrostimulationsbehandlung, anderweitige ungünstige Behandlungsumstände (Reha- Setting nicht explizit beschrieben) können ggf. vorhandenen Therapieeffekt aufgehoben haben. Trotzdem wichtige große RCT!	

											muss noch wissenschaftlich belegt werden.		
Faghri 1994, 1b	BT_Faghri_1994_ArchPhysMedRehabil_SAS_Elektrotherapie	OA_Faghri_1994_ArchPhysMedRehabil_SAS_Elektrotherapie	RCT	NMES Oberflächen elektroden	Physikalische Therapie für beide Gruppen	17 Tage	26 (13 +13)	6 Wochen	Aktive Armfunktion und aktive Abduktion der Schulter mit der modified Bobath assessment chart, schmerzfreier ROM, fünfstufig skalierte, Willkür-induzierte EMG-Aktivität im M.deltoides post. und Ausmaß der Schulter-Subluxation im a.p.-Röntgenbild und Oberarmumfang jeweils im Vergleich zur gesunden Seite. Evaluation zu Beginn und Abschluss 6-wöchiger Behandlungs und zuletzt nach weiteren 6 Wo.	Nach Ende der Behandlungsphase signifikanter Anstieg von Armfunktion, Tonus und EMG-Aktivität unter NMES. Subluxation in Form der Seitendifferenz zur gesunden Seite in der FES-Gruppe signifikant geringer nach Ende der Behandlung und zum 6-Wochen-Follow-up, bei dem die Unterschiede zur Kontrollgruppe jedoch leicht rückläufig waren. Der schmerzfreie ROM in der Interventionsgruppe signifikant größer als in der Kontrolle, jedoch ebenfalls abnehmend im Verlauf. Oberarmumfang nicht signifikant different.	+	2	Das Studienergebnis legt eine frühe NMES/FES der schlaff hemiparetischen Schulter nahe zur Verbesserung von aktiver und passiver Armfunktion, Subluxation und schmerzfreier Beweglichkeit. Sie steht in weitgehender Übereinstimmung mit den meisten früheren Studien. Das Ergebnis wird jedoch in der großen Studie von Church 2006 mit n=155 nicht gestützt.
Faghri 1997 4	BT_Faghri_1997_J_Hand_Ther_SAS_Elektrotherapie	OA_Faghri_1997_J_Hand_Ther_SAS_Elektrotherapie	CT im A-B-Design	NMES der Handgelenks- und Finger-Extensoren und -flexoren für 30 min gegen eine 30-minütige Armelevation alleine an 2 aufeinanderfolgenden Tagen am jeweils selben Patienten.	Armelevation für 30 min.	8	-	Handödem, Armvolumen, Ober- und Unterarmumfang vor und nach jeder Behandlung	Beide Behandlungen führen zu einer signifikanten Ödemminderung, die Kombinationsbehandlung mit NMES und Armelevation ist jedoch noch wirksamer auf das Handödem.	-	1	Offenbar nur kurzfristige Wirkungen, da die Anschlussbehandlung bereits am nächsten Tag erfolgte. Evtl. jedoch bei regelmäßig wiederholtem Einsatz auch zusätzliche Wirkungen auf die Arm-Handfunktion	
Geurts 2000, 2b	BR_Geurts_2000_Scand_J_Rehabil_Med_SAS_Elektrotherapie	OA	Review von 11 Studien, davon 6 therapeutische, davon 1 RCT, sonst Kohortensstudien u. Fallserien	NMES				Handödem, Schmerz, Druckempfindlichkeit, Gelenkbeweglichkeit	Keine ausreichende Evidenz für Wirksamkeit von NMES	+	1	Große Diversität. Keine besondere Wirksamkeit einer spezifischen physikalischen Therapie bewiesen. Orale Kortikoide sind die am meisten wirksame Therapie beim SHS, ein geringerer Effekt hinsichtlich Schmerz und Gelenkbeweglichkeit wird auch durch Calcitonin i.m. erreicht.	
Kobayashi	BT_Kobayas	OA_Kobayas	Quasi-	NMES 20 Hz	Neuromuskuläre	2-6	17 (2x 6	Nach 6	Subluxation, Schmerz,	deutlicher für die Supraspinatus-	+	1	Kleine Stichproben, im

1999, 2b	hi_1999_JEI ektromyoKin esiol_SAS_E lektrotherapie	hi_1999_JEI ektromyoKin esiol_SAS_E lektrotherapie	RCT	2x15min/d an 5T/W für 6 Wochen M.supraspinatus oder deltoideus	Facilitation, Gelenkmobilisation, Stretching		Interv.vs. 5 Kontrollen	Woche n	Maximale aktive Abduktion, EMG	als Deltoideus-Gruppe Verbesserungen der Subluxation, der Maximalkraft und des EMG-Muster 6 Wochen nach Beendigung der Therapie			Vergleich mit anderen NMES- Studien nur geringe Behandlungszeiten
Leandri 1990, 2b	BT_Leandri_1990_TENS_ScandJRehabMed_SAS_Elektrotherapie	OA_Leandri_1990_TENS_ScandJRehabMed_SAS_Elektrotherapie	RCT 3-armig	High-Intensity-TENS 100 Hz (A) vs.Low-Intensity-TENS 100 Hz(B) vs.Placebo (C) in 12 Sitzungen für 4 Wochen	Placebo	subakut	60 (20+20+20)	Nach 4 und 8 Wo	PROM der betroffenen Schulter mit Flexion, Extension, Abduktion u. Außenrotation	Signifikante Besserungen des PROM nur unter High-Intensity-TENS	+	1	Bei schmerzhafter hemiplegischer Schulter nach Schlaganfall werden Besserungen des PROM unter High-Intensity-TENS erreicht
Linn 1999, 1b	BT_Linn_1999_Stroke_SAS_Elektrotherapie	OA_Linn_1999_Stroke_SAS_Elektrotherapie	RCT, einfach verblindet	Transkutane Elektrostimulation von M.supraspinatus und deltoideus, pars posterior, mit 30 Hz ansteigend von 4 x 30 min täglich in der 1.Woche auf 4x 45 min täglich in Woche 2 und 3 bis 4 x 60 min täglich in der 4. Woche für insgesamt 4 Wochen Behandlungsdauer in der Interventionsgruppe. Beide Gruppen konv. PT und Ergotherapie auch nach Abschluss der NMES für weitere Wochen.	Konventionelle PT und Ergotherapie	Innerhalb von 48 Std.	20/20 Alter 71/73 18 M., 22 Frau 9mal Hemi re.	4 Wo 3 Monate	Subluxation in mm im Röntgen Schmerzfrierer PROM als Winkel und Schmerz auf teiliger VAS Mot. Funktion per Motor Assessment Scale Oberarmumfang in Achselhöhe	Signifikante Unterschiede nach Abschluss der Behandlung mit NMES nach 4 Wochen im Grad der Subluxation (Im Mittel 0,8 bzw. 0,63 cm bei den Kontrollen zu 0,3 bzw. 0,22 cm bei der Interventionsgruppe). Unterschiede nach 3 Monaten nicht mehr signifikant. Bei allen 40 Studienteilnehmern Korrelation zwischen Ausmaß der Subluxation und der motorischen Funktionsverbesserung. Zwischen den Gruppen keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich Schmerz, schmerzfrierer PROM oder motorischer Funktionserholung. Keine Korrelation zwischen Subluxation und Schmerz.	+	1	Frühe NMES eine Möglichkeit bei subluxationgefährdeten Schlaganfallpatienten, einer Subluxation vorzubeugen oder diese zu begrenzen. Kontrastiert mit der späteren Studie von CHURCH 2006, wo keine Evidenz für eine frühe NMES nach Schlaganfall gefunden werden konnte.
Price 2000, 1a	BR_Price_2000_Cochrane DatabaseSystemRev_SAS_Elektrotherapie	OA_Price_2000_Cochrane DatabaseSystemRev_SAS_Elektrotherapie	Review, 4 RCT, davon 2 RCT mit verblindetem Outcome-Assessment	Oberflächen- Elektrostimulation (FES, ES, TENS); Verfahren der FES hinsichtlich HSP, GHS, PROM und motorischer Erholung Wo, Sham vs. High vs Low TENS 4 Wo, no-Sham vs. ES (weder FES noch TENS) 4 Wo., no-Sham vs low frequency TENS 3 Mo (5 Tg zu 60	Vergleich verschiedener Verfahren der FES hinsichtlich HSP, GHS, PROM und motorischer Erholung	Bis zu 3 Monate	Gesamt 170 aus 4 RCT	Verlauf unterschiedlich zwischen 4 und 12 Wo Behandlungsdauer	Hauptzielparameter: Anzahl Patienten (Inzidenz) mit neu berichtetem Schulterschmerz (2/4 RCT: 1 RCT 4-Punkte VAS, 1 RCT 1-100 VAS), Änderung der Schmerzintensität im Vgl. zur Baseline (2/4 RCT); passiver schmerzfrierer ROM	Keine signifikanten Änderungen bezgl. Inzidenz von Schmerzen und bezgl. Schmerzintensität, signifikante Verbesserung von schmerzfrierer passivem ROM f. Oberarm-Außenrotation und glenohumerale Subluxation; keine signifikanten Änderungen bezüglich motorischer Erholung und Spastizität (Ashworth-Score). Intention to treat -Analyse, niedrige Gesamtstudienanzahl,	+	1	Elektrostimulation ist wirksam bei Hemiparese nach Schlaganfall zur Verbesserung von schmerzfrierer passivem Bewegungsausmaß f. Oberarm-Außenrotation und glenohumeraler Subluxation. Bislang keine Evidenz für oder gegen eine Wirksamkeit bezüglich subjektivem Schulterschmerz nach Schlaganfall und auch nicht für

				min). Elektrodenanlage FES: Supraspinatus und posteriorer Deltoides (FES, ES), Hauptschmerzpunk te Schultergürtel (TENS), Handgelenkextens oren und 80% Schulter (low frequency-TENS).					Schulteraußenrotation (3/4 RCT); Nebenzielparameter: Motor Score (3/4 RCT: je 1 RCT Fuyl Meyer motor Score, upper limb section Motor Assessment Scale MAS und Bobath assessment; glenohumerale Subluxation (2/4 RCT, beide radiographisch, 1 RCT ordinal Rating und 1 RCT Abstandmessung in mm); Spastizität (2/4 RCT: beide Ashworth Score). Outcome-Messung jeweils zu Ende der Intervention, Follow- up nicht berücksichtigt.	unterschiedliche ES-Arten und Studien-Designs, Heterogenität der Hauptzielparameter, nur 1 RCT mit Korrelation zu Parese- Schweregrad, Subgruppen- Analyse nicht möglich.			eine Verbesserung der Lebensqualität (Quality of life). RCT's mit adäquater Power für Akutbehandlung nach Schlaganfall erforderlich. RCT zur Frage der Besserung motorischer Funktionen erforderlich mit entsprechend stratifizierter Studienpopulation. Unterschiede der Elektrostimulations-(ES)- Methoden bzw. der differente Wirksamkeit müssen geklärt werden. Validität von Schmerzskaalen nach Schlaganfall muss geklärt werden. Patienten mit geringem Paresegrad profitieren evtl. auch bezüglich motorischer Leistungen (1 RCT). Unterschiede der verschiedenen Arten von Elektrostimulation sind unklar.
Renzenbrink & Ijzerman 2004, 4	BT_Renzen rink_2004_Cl inRehab_SA S_Elektrothe rapie	OA_Renzen brink_2004_ ClinRehab_S AS_Elektroth erapie	Offene Pilotstudi e	P-NMES post.und mittlerer Deltoides, Supraspinatus u. Trapezius 6 Std./d für 6 Wochen in die ADL zuhause integriert	6 Pat. trugen vor Beginn Hemischlingen, die nach Beendigung der NMES bis auf einen Pat. Nicht mehr nötig waren.	33 Mo- nate (8 - 88 Mon)	15 Pat. Keine Kontrollgr uppe	Nach 12 und 24 Woche n	Schmerz im BPI und 11teilige NRS, AZ/ADL im SF 36, Subluxation durch Palpation + Röntgen, Armfunktion durch pROM und Fuyl- Meyer	Signifikanter Rückgang der Schulterschmerzen u. der Subluxation (8,6 auf 2,9 mm), des pROM (30° auf 58,7°), im SF 36 Verbesserungen in allen 8 Bereichen, signifikant jedoch nur beim körperl. Schmerz sowie im Fuyl-Meyer	+	0	Offene Pilotstudie mit im Trend guten Ergebnissen bei chronischem hemiplegischem Schulterschmerz.
Sonde 1998, 1b	BT_Sonde_1 998_ScandJ RehabiMed_ SAS_Elektrot herapie	OA_Sonde_ 1998_Scand JRehabiMed_ _SAS_Elekt rotherapie	RCT	Behandlung mit niedrig-intensivem und niedrig- frequentem Low- TENS (1,7 Hz) 60 min täglich an 5 Tagen/Woche für 12 Wochen und Physiotherapie 2mal/Woche	Physiotherapie 2mal /Woche	6 – 12 Monat e	Interv.: 26 Kontr.: 18		Verbesserung der Armfunktion durch Low-TENS, jedoch kein Rückgang von Schmerz und Spastizität	Ausreichende Signifikanz, keine Verblindung, deutlich höhere Therapiefrequenz in der Behandlungsgruppe	+	0	Offenbar rein sensorisch- propriozeptiv vermittelte Funktionsverbesserung, möglicherweise schon durch die häufigere Therapiefrequenz und Aufmerksamkeit allein vermittelt
Teasell 2007, 1a	BR_Teasell_2 007_Post_Str oke_Shoulder _pain_SAS_P hysikalische_ Therapie	OA_Teasell_2 007_Post_Str oke_Shoulder _pain_SAS_P hysikalische_ Therapie	Review von 1 Review, 1 Metaanal yse und 11 RCT's	1. Behandlung der hemiplegischen Schulter: Funktionelle Elektrostimulation, meist zusätzlich	NMES, Funktionelle Elektrostimulation				Armfunktion, Tonus, EMG- Aktivität, Schmerz, Subluxation und range of motion.	In der Wertung aller Reviews und RCT Verbesserungen in allen Parametern möglich, keine weitere Differenzierung der Endaussage	++	1	Umfangreicher und bislang aktuellster Review unter weitgehender Auswertung der bislang bekannten Literatur. Keine Differenzierung von Kovariablen in der Endaussage

				zur herkömmlichen Therapie									
Wang 2000, 2b	BT_Wang_2000_AmJPhy sMedRehabilitation_SAS_Elektrotherapie	OA_Wang_2000_AmJPhy sMedRehabilitation_SAS_Elektrotherapie	RCT	FES (NMES) der schlaff-hemiparetischen Schulter im einem A-B-A-Design mit 6 Wochen Periodendauer (insgesamt 18 Wochen) mit Oberflächen-NMES mit 2 Elektroden auf M.deltoideus post u. supraspinatus tetanisierend zwischen 10 und 24 Hz und einem Zyklus von 24/2 sec on/off für 6 Std /täglich an 5 Wochentagen in zwei 6-Wochenperioden	und konventioneller Therapie bzw. ADL in der B-Phase. gegen Kontrollgruppen mit konventioneller Therapie/ADL. Das Design erfolgte in 2 Gruppen mit Schlaganfallsereignis weniger als 3 Wochen und mehr als 1 Jahr.	Früh: Innerhalb von 3 Wochen Spät: Nach mehr als 1 Jahr	32 Pat. gesamt 2mal 16 Pat. Jeweils 8	Nach 6, 12 und 18 Wo	Schultergelenkssubluxation gemessen in mm Röntgenbild jeweils zu Anfang und Ende der 3 Phasen des A-B-A-Designs (4 Aufnahmen pro Proband) in Abhängigkeit von der Dauer der Hemiparese (unter 3 Wo/ über 1 Jahr)	Gruppe unter 3 Wo: Signifikante Reduktion der Subluxation von 21 auf 13 mm in der ersten NMES-Phase, erneute Verschlechterung auf 15 mm im B-Design und insignifikante Besserung von 15 auf 12 mm in der zweiten NMES-Phase. Zunahme auf 24mm und später insignifikant mehr bei den Kontrollen. Gruppe über 1 Jahr n.Schlaganfall: Insignifikante Besserungstrends in den NMES-Phasen von 28 auf 24 mm, Kontrollen ohne Effekt.	++	2	Frühe NMES der hemiparetischen Schulter ist wirksam auf die Verringerung der Subluxation bei rasch nachlassendem Effekt bei Unterbrechung, die chronische, hemiparetische, subluxierte Schulter reagiert nicht auf NMES, da die eingetretene Überdehnung der oberen Gelenkkapsel nicht mehr durch die wiederkehrende muskuläre Aktivität kompensiert werden kann. siehe widersprechende Ergebnisse Church et.al. 2006
Wang 2002, 2b	BT_Wang_2002_AmJPhy sMedRehabilitation_SAS_Elektrotherapie	OA_Wang_2002_AmJPhy sMedRehabilitation_SAS_Elektrotherapie	RCT	s.o.	s.o.	s.o.	32, s.o.	Nach 6, 12 und 18 Wo	Armfunktion mit Fugl-Meyer-Motor-Assessment-Scale, schmerzfreie passive Außenrotation	Gruppe unter 3 Wo: Subluxation s. Wang et.al. 2000.Die motorische Armfunktion zeigte eine signifikante Besserung in der Interventionsgruppe nach 1. FES-Phase, die während der B-Phase bestehen blieb und eine nichtsignifikante Besserung während der 2. FES-Phase sowie eine nichtsignifikante Besserung bei den Kontrollen. Der PROM zeigte in beiden Gruppen eine Abnahme mit leichter Trendumkehr nach 1.FES(NMES) bei der Intervention. Gruppe über 1 Jahr: minimale Besserung der Armfunktion nach 1.FES-Phase, im weiteren Verlauf und bei den Kontrollen keine Besserung, kein Effekt auf PROM. Korrelation zwischen Subluxation und Motor.Funktion nach 1.FES in der sofort behandelten Gruppe, keine sichere Korrelation zwischen Subluxation und PROM(Schmerz).	++	2	Frühe NMES der hemiparetischen Schulter ist wirksam auf die Verbesserung der Armfunktion und eine Verringerung der Subluxation vor allem in der ersten 6wöchigen Behandlungsphase, die chronische, hemiparetische, subluxierte Schulter nach mehr als 1 Jahr zeigt lediglich eine leichte Verbesserung der Armfunktion auf NMES, eine Verbesserung der schmerzfreien Außenrotation und damit des Schulterschmerzes wird weder bei früher noch später Intervention erreicht.

Yu 2001, 4	BT_Yu_2001 _ArchPhysMedRehab_SAS_Elektrotherapie	OA_Yu_2001 1_ArchPhysMedRehab_SAS_Elektrotherapie	CT im cross-over-Design	Perkutane NMES gegen transkutane NMES von posteriorem M.deltoides und M.supraspinatus bei gleichzeitig liegenden Stimulationselektroden in jeweils 3 Paaren von Stimulationszyklen in randomisiertem doppelt verblindetem Wechsel zwischen perkutaner NMES (20 mA, 12 Hz, 10:10 sec, 10-200µs) und transkut.NMES(15-35 mA, 25 Hz, 1:1, 300µs).	Cross-over transkutane vs. Perkutane NMES	Im Mittel 26 Wochen	10 im Cross-over	Stimulationsbedingter Schmerz bei der jeweiligen NMES-Form auf der 10-cm-VAS, dem McGill-Pain-Questionnaire und dem Pain-Rating-Index	Der Median der VAS betrug bei der Trans-NMES 5,7 (95%-CI 3,74-7,72), bei der Perk-NMES 1,0 (CI 0,29-3,37), der Median des MPQ-PRI 19,5 (CI 8,36-40,89) gegenüber 7 (CI - 1,79 - 30,29). Damit zeigte sich ein signifikant geringerer Stimulationsschmerz der perkutanen NMES gegenüber der transkutanen NMES, 9 von 10 Patienten bevorzugten, gefragt, welche Therapieform sie für eine 6-wöchige, 6stündige tägliche Therapie wählen würden, die perkutane NMES.	+	1	Die perkutane Technik verlangt in jedem Fall die ärztliche Intervention unter EMG-Kontrolle zur Ermittlung der optimalen Elektrodenlage, zeitlich vergleichbar einer EMG-Untersuchung oder Botoxtherapie mehrerer Muskeln, und kann damit nicht mehr an erfahrene Therapeuten delegiert werden. Allerdings scheint die einmalige Positionierung eine über Wochen stabile NMES ohne erneute Intervention und Ermittlung der Stim.-Parameter zu ermöglichen. dennoch bleibt das Risiko der tief liegenden Blutung bei Pat. mit oraler Antikoagulation und von Muskelfektionen bei nicht optimalen hygienischen Voraussetzungen. Eine größere RCT mit 6- und 12-Wochen-Follow-up ist erforderlich.	
Yu 2004, 1b	BT_Yu_2004 _ArchPhysMedRehab_SAS_Elektrotherapie	OA_Yu_2004 4_ArchPhysMedRehab_SAS_Elektrotherapie	RCT, einfach verblindet	Perkutane intramuskuläre NMES bei chronischen Schlaganfallspatienten über 6 Wochen für 6 Stunden täglich. Die Kontrolle erhielt eine Hemischlinge vom Manschettentyp, beide Gruppen wurden mit Schulterpflastern versehen zur Verblindung. Es erfolgte ein Follow-Up nach 3 und 6 Monaten. Beide Gruppen weiter Physiotherapie und Ergotherapie sowie nonopioide und opioide Analgesie.	Die Kontrolle erhielt eine Hemischlinge vom Manschettentyp, beide Gruppen wurden mit Schulterpflastern versehen zur Verblindung. Beide Gruppen weiter Ergotherapie sowie nonopioide und opioide Analgesie	Intervention 123 Wo im Mittel, 135 Wo i.M.I	61 (32:29), 11 Drop-outs	Nach 6 Wochen, 3 und 6 Monaten	1. Schulterschmerz mit Brief Pain Inventory Question (BPI 12) und 11teiliger NRS, 2. Beeinträchtigung der ADL durch den Schulterschmerz mit dem BPI 23 3. Ausmaß der Subluxation röntgenologisch a.p. durch Hilfslinien in mm im Vergleich mit der gesunden Seite. 4. Schmerzfremde PROM der Außenrotation mit dem Winkelmesser, Kraft und Koordination des gelähmten Arms mit dem Fugl-Meyer-Motor-Assessment, Widerstand gegen passive Ellbogenstreckung mit	Die Multicenterstudie zeigte bei sicherer Anwendbarkeit der perkutanen NMES eine Reduktion des Schulterschmerzes und der dadurch ausgelösten Beeinträchtigung im Alltag auch noch nach 6 Monaten, die Akzeptanz seitens der Patienten und Pfleger war gut. Nicht beeinflusst wurden die motorische Behinderung, die schmerzfreie PROM, Spastizität und Aktivitätsbegrenzung.	+	1	perkutane NMES der Schultermuskulatur (deltoides, supraspinatus und trapezius) bei chronischen Schlaganfallspatienten mit Schulterschmerz reduziert den Schulterschmerz und die dadurch beeinträchtigten ADL. Primär aufwendige, dann jedoch relativ betreuungsarme Technik

der Ashworth Scale,
armbedingte
Behinderung mit FIM
und AMAT.
5. Schmerztagebuch
mit dem BPI 15
während der Baseline-
Woche, der 6-
wöchigen
Interventionsphase
und jeweils 1 Woche
vor dem Follow-Up
nach 3 und 6
Monaten.

2. Intervention: Mentales Training, Spiegeltherapie

Ref.-Nr.	Autor, Jahr	Hyperlink Erhebungsbogen	Hyperlink Originalarbeit	Studien--typ	Intervention (Details, Intensität, Behandlungsdauer)	Kontroll--intervention	Monate nach Stroke	n = ? Int./Ko.	Fol low-up	Zielkriterien	Ergebnis (z.B. Effektstärke, Signifikanz, Ereignisrate)	Beurteilung (++) (+) (- --)	0	Kommentar (z.B. spezielle Population, meth. Schwächen, Anwendbarkeit)
	Moseley 2004, 2b	BT_Moseley_2004_Pain_SAS_Physikalische_Therapie	OA_Moseley_2004_Pain_SAS_Physikalische_Therapie	RCT im Cross-over-Design	Handlateralitätserkennung, vorgestellte und gespiegelte Bewegung bei CRPS-I-Patienten nach Handgelenksfraktur	Pharmakotherapie	Keine Schlaganfallpatienten	13 Pat. aufgeteilt in 2 Gruppen	6 Woche n	Schmerz und CRPS Typ I	für weitere 6 Wochen anhaltende Verbesserung in den Skalenwerten für den neuropathischen Schmerz in der Interventionsgruppe mit einer NNT für eine 50%ige Schmerzreduktion von 3 (Moseley et al. 2004), nur die Hälfte der Patienten erfüllte noch die Kriterien eines CRPS Typ I.	+	0	Bislang keine Untersuchungen von Pat. Mit CRPS I nach Schlaganfall, daher nur zu vermutende Übertragbarkeit
	Moseley 2005, 2b	BT_Moseley_2005_Pain_SAS_Physikalische_Therapie	OA_Moseley_2005_Pain_SAS_Physikalische_Therapie	3-armige CT	Reihenfolge Handlateralitätserkennung – vorgestellte Bewegung – Spiegelbewegung in den 3 mögl. Kombinationen bei CRPS-I-Patienten nach Handgelenksfraktur	Jeweils andere Behandlungsreihenfolge	Keine Schlaganfallpatienten	20 Pat in 3 Gruppen	6 und 18 Wo	Schmerz und CRPS Typ I	Besten Behandlungserfolg bei Reihenfolge Handlateralitätserkennung – vorgestellte Bewegung – Spiegelbewegung	+	0	Bislang keine Untersuchungen von Pat. Mit CRPS I nach Schlaganfall, daher nur zu vermutende Übertragbarkeit