

## **PENERAPAN TERAPI CERMIN UNTUK MENINGKATKAN KEKUATAN OTOT PADA PASIEN STROKE NON HEMORAGIK**

**Putra Agina Widyaswara Suwaryo<sup>1</sup>, Lita Levia<sup>2</sup>, Barkah Waladani<sup>3</sup>**

1,3. Keperawatan Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Gombong

2. Keperawatan Program Diploma, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Gombong

*Email: putra@unimugo.ac.id*

### **Abstrak**

Stroke menyebabkan kelemahan anggota gerak karena adanya kerusakan pada pembuluh darah di otak. Kelemahan tersebut bisa berdampak pada aktifitas sehari-hari, bahkan mengalami komplikasi seperti kontraktur dan atrofi otot jika tidak diberikan tindakan yang tepat. Terapi cermin merupakan salah satu alternatif tindakan mandiri untuk meningkatkan kekuatan otot pada kasus stroke yang mengalami kelemahan anggota gerak. Studi kasus ini dilakukan kepada 3 pasien dengan stroke yang memiliki kekuatan otot 2-4, lama menderita stroke minimal 1 tahun dan usia 20-60 tahun. Pasien diberikan tindakan terapi cermin selama 15 menit dengan jeda istirahat 5 menit setiap sesinya. Terapi dilakukan selama 7 hari dan diukur kekuatan ototnya. Hasil didapatkan semua pasien mengalami peningkatan kekuatan otot masing-masing awal dan akhir, pasien pertama dan ketiga dari 3 ke 4, dan pasien kedua dari 2 ke 3. Semua pasien memiliki Riwayat penyakit hipertensi. Tindakan terapi cermin bisa digunakan menjadi salah satu tindakan mandiri pasien dirumah untuk meningkatkan kekuatan otot.

**Kata kunci:** hemiparese, kekuatan otot, stroke, terapi cermin

### **Abstract**

*Mirror Therapy Applications To Increase Muscle Strength In Non-Hemoral Stroke Patients. Stroke causes limb weakness due to damage to the blood vessels in the brain. This weakness can have an impact on daily activities, and even experience complications such as contractures and atrophy if not given proper action. Mirror therapy is an alternative independent action to increase muscle strength in stroke cases with limb weakness. This case study was conducted on 3 stroke patients who had 2-4 muscle strength, had a stroke duration of at least 1 year and were aged 20-60 years. The patient was given mirror therapy for 15 minutes with a 5 minute break for each session. Therapy was carried out for 7 days and the size of the muscle strength. The results obtained that all patients experienced an increase in muscle strength at the beginning and end, the first and third patients from 3 to 4, and the second patient from 2 to 3. All patients had a history of hypertension. Mirror therapy action can be used to perform one of the patient's independent actions at home to increase muscle strength.*

**Keywords:** hemiparesis, mirror therapy, muscle strength, stroke

## Pendahuluan

Stroke termasuk penyakit serebrovaskuler yang terjadi karena berkurangnya aliran darah dan oksigen ke otak, yang disebabkan karena terjadinya sumbatan atau penyempitan pembuluh darah atau bisa juga terjadi karena pecahnya pembuluh darah. Perubahan pola hidup seperti makan tidak teratur, kurang olahraga, jam kerja yang berlebihan serta konsumsi makan yang cepat saji menjadi kebiasaan yang berpotensi memicu serangan stroke. Menurut *World Health Organization* (WHO) stroke yaitu gejala yang mendefinisikan suatu gangguan fungsional otak secara mendadak dengan tanda dan gejala klinik baik fokal atau global dalam kurun waktu 24 jam atau lebih (Rahmadani & Rustandi, 2019).

Stroke non hemoragik yaitu stroke yang terjadi hampir 80% dari jenis stroke yang ada. Stroke yang terlambat ditangani akan mengakibatkan kelumpuhan luas dan gangguan kognitif dengan demikian penanganan harus diberikan secepat mungkin untuk menurunkan angka cacat fisik akibat stroke. Pada pasien stroke, 70-80% mengalami hemiparesis (kelemahan otot pada salah satu bagian sisi tubuh) dengan 20% akan mengalami peningkatan fungsi motorik/kelemahan otot pada anggota ekstremitas bila tidak mendapatkan pilihan terapi yang baik dalam intervensi keperawatan

maupun rehabilitas pasca stroke. pasien yang mengalami hambatan mobilitas/kelemahan (hemiparesis) baik sisi kiri atau sisi kanan dengan rata-rata kekuatan otot skala 2 (0-5) yang disebabkan karena mekanisme hemiparesis (Kakuda et al., 2012; Mirela Cristina et al., 2015).

Faktor penyebab stroke diantaranya hipertensi, kadar glukosa, dislipidemia, hipergulosa, dan kolestrol darah yang tinggi, penyakit jantung, faktor perilaku merokok, konsumsi alkohol, kurang aktifitas fisik, kurang konsumsi buah dan sayur, stres dan penyebab lainnya (Thieme et al., 2013). Cara mengatasi masalah ini di perlukan strategi penanggulangan stroke antara lain mencakup aspek promotif, preventif, kuratif dan rehabilitative dengan menggunakan sistem asuhan keperawatan yang komprehensif dan berkesinambungan. aspek promotif yaitu tindakan penyuluhan tentang stroke, penyebab dan tanda gejala (Wheaton et al., 2009).

Hambatan mobilitas fisik yaitu keterbatasan individu pada pergerakan fisik tubuh ekstremitas atas maupun ekstremitas bawah secara mandiri dan terarah seperti kelemahan otot atau kerusakan fungsi ekstremitas yang di sebabkan oleh suatu penyakit dan faktor yang berhubungan dengan hambatan mobilitas fisik (Pervane Vural et al., 2016).

Keadaan hemiparesis (kelemahan otot pada salah satu bagian tubuh) merupakan suatu faktor yang menjadi salah satu penyebab hilangnya mekanisme reflek postural normal, seperti untuk mengontrol siku untuk bergerak, mengontrol gerak kepala untuk keseimbangan, rotasi tubuh untuk gerak fungsional pada ekstremitas. Gerak gerak fungsional yaitu gerak harus di stimulasi secara berulang-ulang, supaya terjadinya gerak yang terkoordinasi secara disadari serta menjadi reflek secara otomatis berdasarkan keterampilan aktifitas kehidupan sehari-hari (Okazaki et al., 2014; Wist et al., 2016).

Hemiparesis yang tidak ditangani dengan baik 30-60 pasien stroke akan mengalami kehilangan penuh pada fungsi ekstremitas dalam kurun waktu 6 bulan pasca stroke, 6 bulan pasca stroke hanya 36% pasien yang mengalami pemulihan kemampuan pada tangan dan 12% menunjukkan pemulihan fungsional (Stoykov et al., 2009). Walaupun telah menjalani proses rehabilitasi, keterbatasan mobilisasi akan menimbulkan /menyebabkan kehilangan daya tahan tubuh, penurunan masa otot dan penurunan stabilitas. Kondisi otot saat mulai menurun akan mengakibatkan peningkatan pemecahan protein pada individu normal dalam kondisi tirah baring akan mengalami penurunan masa otot atau kekuatan otot rata-rata 3% per hari (Michielsen et al., 2010).

Penatalaksanaan mandiri pasca stroke menjadi salah satu pilihan terapi yang bisa dilakukan oleh pasien, seperti latihan beban, latihan resistensi, keseimbangan, hidroterapi dan ROM (*Range of Motion*), serta terapi cermin. Terapi cermin diklaim bisa meningkatkan kekuatan otot yang mengalami hemiparesis (Selles et al., 2014). Terapi cermin yaitu terapi pada pasien stroke yang melibatkan sistem mirror neuron yang terdapat di daerah korteks serebri yang sangat bermanfaat dalam penyembuhan motorik dari tangan dan gerak mulut (Yavuzer et al., 2008).

Mirror neuron diketahui sebagai neuron bimodal yang teraktifasi ketika seseorang melakukan atau mengobservasi aktifitas motorik. Aktifitas bilateral dari korteks premotor pernah dilaporkan saat observasi objek yang berkaitan dengan aksi tangan atau lengan (Lee et al., 2012). Terapi cermin ini relatif mudah dan termasuk teknik yang relatif baru, sederhana, murah dan mampu untuk memperbaiki atau meningkatkan fungsi anggota gerak tubuh pada pasien stroke yang dilakukan hanya dengan latihan yang singkat (Curran et al., 2011; Rothgangel et al., 2011).

Terapi cermin ini dapat membantu pemulihan fungsi motorik pada tangan yang lemah (Wakhidah et al., 2019). Pasien yang menggerakkan ekstremitas atas sambil melihat pantulannya di cermin (yang di posisikan di depan tangan yang sakit) sehingga

menimbulkan ilusi seakan-akan tangan yang lemah akan dapat bergerak normal (Yun et al., 2011). Studi kasus ini dilakukan untuk mengetahui perubahan kekuatan otot pada pasien stroke non hemoragik dengan terapi cermin.

## Metode

Penelitian ini menggunakan rancangan studi kasus kepada 3 pasien stroke non hemoragik. Adapun kriteria pengambilan subjek yaitu pasien stroke non hemoragik, kekuatan otot 2-4 pada ekstremitas atas, usia 20-60 tahun, menderita stroke lebih dari 1 tahun. Pasien diukur terlebih dahulu kekuatan ototnya, kemudian diberikan terapi cermin dan setelah selesai kekuatan otot kembali diukur pada hari ke 7 (1 minggu). Terapi cermin dilakukan 1 kali/hari, setiap kali terapi dilakukan selama 2 sesi, masing-masing 15 menit dan ada jeda waktu istirahat antar sesi 5 menit.

Terapi cermin terdiri dari beberapa gerakan seperti abduksi-adduksi, gerakan dasar, fleksi-ekstensi *elbow*, dan rotasi interna dan eksterna sendi bahu. Selain itu, ada gerakan variasi seperti pronasi, *grip prehension*, dan oposisi jari. Studi kasus ini sudah mendapatkan surat keterangan lolos etik oleh KEPK STIKes Muhammadiyah Gombong pada 3 Juni 2021.

## Hasil

Hasil pengkajian kepada tiga pasien didapatkan data meliputi pengkajian yang dilakukan dengan anamnesa langsung kepada pasien. Pasien pertama, perempuan didapatkan keluhan lemah pada ekstremitas kiri dengan kekuatan otot 3, tekanan darah 160/76 mmHg, nadi 103 x/menit, suhu 36,7°C, dan pernapasan 22 x/menit. Pasien memiliki Riwayat penyakit hipertensi, dan sudah menderita stroke selama 1,5 tahun. Pada pasien kedua yaitu laki-laki juga didapatkan ada kelemahan pada anggota gerak atas sebelah kiri dengan kekuatan otot 2, tekanan darah 150/90 mmHg, nadi 115 x/menit, suhu 36,7°C dan pernapasan 20 x/menit.

Pasien juga memiliki penyakit hipertensi tidak terkontrol, namun tidak memiliki Riwayat penyakit lain. Pasien menderita stroke sejak 2 tahun yang lalu dan pernah dirawat di Rumah Sakit dengan stroke 3 bulan yang lalu. Pada pasien ketiga yaitu perempuan, didapatkan keluhan kelemahan pada ekstremitas kanan dengan kekuatan otot 3, tekanan darah 160/80 mmHg, nadi 100 x/menit, suhu 36,5°C, dan pernapasan 21 x/menit. Pasien juga memiliki Riwayat hipertensi tidak terkontrol, pasien menderita stroke sejak 1 tahun yang lalu.

**Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian**

	Usia (tahun)	TD (mmHg)	Nadi (x/menit)	Suhu (°C)	Pernapasan (x/menit)	Riwayat	Lama Sakit (tahun)
Pasien 1	48	160/76	103	36.7	22	Hipertensi	1.5
Pasien 2	55	150/90	115	36.7	20	Hipertensi tidak terkontrol	2
Pasien 3	50	160/80	100	36.5	21	Hipertensi tidak terkontrol	1

(sumber: data primer, 2021)

**Tabel 2. Hasil observasi pasien saat diberikan terapi cermin**

	Kekuatan Otot													
	Hari 1		Hari 2		Hari 3		Hari 4		Hari 5		Hari 6		Hari 7	
	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post
Pasien 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
Pasien 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Pasien 3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4

(sumber: data primer, 2021)

## Pembahasan

Berdasarkan hasil didapatkan data dari ketiga pasien didapatkan rata-rata usia 51 tahun, dengan rentan 48-55 tahun. Semua memiliki Riwayat penyakit hipertensi yang pada akhirnya mengalami komplikasi yaitu stroke non hemoragik. Semua pasien memiliki tekanan darah sistolik diatas 150 mmHg, namun suhu dan pernapasan dalam batas normal. Rata-rata lama sakit 1.5 tahun. Pasien memiliki kelemahan anggota gerak ekstremitas atas dengan nilai 2 dan 3 (hemiparesis).

Pada penderita stroke akan mengakibatkan gangguan aktifitas karena

ternyata penurunan kekuatan otot ekstremitas pada pasien akibat dari adanya lesi atau korteks motorik (Okazaki et al., 2014). Kelemahan pada ekstremitas menyebabkan kesulitan saat berjalan dan beraktifitas terjadinya peningkatan pembuluh darah. Pada usia lanjut arteri utama yang keluar dari jantung lebih tebal dan mengeras serta kurang fleksibel akibat dari perubahan jaringan konektif pada dinding pembuluh darah yang akan mengakibatkan terjadinya peningkatan tekanan darah atau hipertensi (Andarwati et al., 2013).

Pasien yang menderita penyakit stroke tentunya akan mengalami berbagai problematika keterbatasan dan hambatan

kesemua tingkat termasuk struktur tubuh, fungsi tubuh, aktifitas dan partisipasi lingkungan, sehingga penderita stroke sangat membutuhkan peran keluarga atau orang lain sebagai pendamping dalam aktifitas sehari-hari demi memenuhi kebutuhan dirinya yang mengalami gangguan akibat sakit yang dihadapi oleh mereka sebagai pasien maupun bagi keluarga sebagai orang terdekatnya (Thieme et al., 2013).

Berdasarkan tabel 2, didapatkan data bahwa kekuatan otot pasien mengalami peningkatan setelah diberikan terapi cermin, namun dengan hasil bervariasi. Pasien pertama mengalami perubahan kekuatan otot dari 3 menjadi 4 pada hari ke-6. Pasien kedua mengalami perubahan kekuatan otot dari 2 menjadi 3 pada hari ke 7, dan pasien ketiga mengalami perubahan kekuatan otot dari 3 menjadi 4 pada hari ke-3. Perbedaan tersebut terjadi karena lama waktu pasien mengalami stroke, diaman pasien kedua sudah 2 tahun mengalami stroke, dan pasien ketiga 1 tahun mengalami stroke dan memiliki respon perubahan kekuatan otot paling cepat.

Semua pasien memiliki tekanan darah sistolik diatas 150 mmHg, dimana pasien dengan tekanan darah lebih 140 mmHg menyebabkan pembuluh darah menyempit, bocor, pecah atau tersumbat. Jika ini terjadi pada pembuluh darah di otak, maka dapat mengganggu aliran darah yang membawa

oksigen kemudian bisa menyebabkan stroke (Wheaton et al., 2009). Beberapa kasus, stroke terjadi karena adanya penyumbatan atau gumpalan yang menghalangi darah ke otak, tanpa oksigen sel otak mulai mati dalam beberapa menit. Gumpalan tersebut terbentuk baik di pembuluh darah otak atau ditempat lain yang kemudian mencapai otak. Kondisi ini yang menyebabkan tekanan darah tinggi karena mempercepat aterosklerosis, yaitu arteri menjadi lebih keras, menyempit dan tersumbat oleh plak lemak (Wu et al., 2013).

Terapi cermin merupakan suatu terapi pada pasien stroke yang melibatkan sistem neuron yang terjadi didaerah korteks serebri yang sangat bermanfaat untuk penyembuhan motorik dari tangan dan gerak mulut. Penurunan kekuatan otot dapat terjadi karena pada kasus stroke terjadi kerusakan otak yang menyebabkan gangguan motorik sehingga terjadi gangguan gerak pada anggota gerak yang biasanya terjadi spastisitas (Mirela Cristina et al., 2015). Terapi cermin yang terdiri dari beberapa gerakan yang dilakukan, baik secara aktif maupun pasif dapat memperbaiki mobilisasi, menaikkan tingkat relaksasi, memperbesar kekuatan otot kontraksi, belajar gerakan, perbaikan koordinasi dan meningkatkan daya tahan (Lee et al., 2012; Thieme et al., 2013).

Stimulus yang terjadi di *muscle spindle* dan golgi tendon akan menaikkan tension

*intramuscular* yang maksimal. Kondisi ini yang membuat impuls-impuls motorik dari otot-otot yang lemah diusahakan terus menerus untuk ditingkatkan atau diperkuat melalui impuls-impuls saraf lain yang bersinergi, dalam waktu yang sama juga berkontraksi. Hasil yang maksimal perlu ditingkatkan tahanan dan pola-pola gerakan. Pemulihan fungsi pasca stroke dapat berlangsung lama karena adanya plastisitas otak. Proses ini berlangsung secara bertahap dan membutuhkan pembelajaran untuk menuju kearah gerak yang baik dan lebih mudah dikerjakan (Wist et al., 2016; Yun et al., 2011).

Rata-rata perubahan kekuatan otot setelah diberikan tindakan atau terapi yaitu hari ke-5. Hal tersebut terjadi jika pasien tidak memiliki atau mengalami komplikasi penyakit lain. Pasien stroke yang mengalami kelemahan pada satu sisi anggota tubuh disebabkan karena penurunan tonus otot, sehingga tidak mampu menggerakkan tubuhnya (imobilisasi). Imobilisasi yang tidak mendapatkan penanganan tepat akan menimbulkan komplikasi berupa abnormalitas tonus, *orthostatic hypotensin*, *deep vein thrombosis* dan kontraktur. Atropi otot terjadi karena kurangnya aktivitas dapat terjadi hanya dalam kurun waktu kurang dari 1 bulan setelah terjadinya serangan stroke (Stoykov et al., 2009). Terapi cermin membuat modifikasi gerakan-gerakan pada ekstremitas yang

membuat peningkatan tonus otot dan relaksasi sehingga mengurangi terjadinya atropi otot dan meningkatkan kembali kontraktilitas otot dalam melakukan pergerakan.

## Kesimpulan

Terapi cermin yang dilakukan secara rutin setiap hari selama 15 menit dalam waktu minimal 7 hari dapat meningkatkan kekuatan otot pada pasien stroke yang mengalami kelemahan. Terapi cermin bisa menjadi salah satu terapi alternatif yang dilakukan secara mandiri di rumah dengan tepat memperhatikan urutan tindakan dan jeda waktu istirahat setiap sesinya.

## Referensi

- Andarwati, A., Widodo, A., & Setiyawati, W. (2013). *Pengaruh Latihan ROM terhadap Peningkatan Kekuatan Otot Pasien Hemiparese RSUD dr Moewardi Surakarta*.
- Curran, V., Hollett, A., Casimiro, L. M., McCarthy, P., Banfield, V., Hall, P., Lackie, K., Oandasan, I., Simmons, B., & Wagner, S. (2011). Development and validation of the interprofessional collaborator assessment rubric (ICAR). *Journal of Interprofessional Care*, 25(5), 339–344.  
<https://doi.org/10.3109/13561820.2011.589542>
- Kakuda, W., Abo, M., Shimizu, M., Sasanuma, J., Okamoto, T., Yokoi, A., Taguchi, K., Mitani, S., Harashima, H., Urushidani, N., Urashima, M., & Investigators, T. N. (2012). A multi-center study on low-frequency rTMS combined with intensive occupational therapy for upper limb

- hemiparesis in post-stroke patients. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 9(1), 4. <https://doi.org/10.1186/1743-0003-9-4>
- Lee, M. M., Cho, H., & Song, C. H. (2012). The Mirror Therapy Program Enhances Upper-Limb Motor Recovery and Motor Function in Acute Stroke Patients. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 91(8). [https://journals.lww.com/ajpmr/Fulltext/2012/08000/The\\_Mirror\\_Therapy\\_Program\\_Enhances\\_Upper\\_Limb.8.aspx](https://journals.lww.com/ajpmr/Fulltext/2012/08000/The_Mirror_Therapy_Program_Enhances_Upper_Limb.8.aspx)
- Michielsen, M. E., Selles, R. W., van der Geest, J. N., Eckhardt, M., Yavuzer, G., Stam, H. J., Smits, M., Ribbers, G. M., & Bussmann, J. B. J. (2010). Motor Recovery and Cortical Reorganization After Mirror Therapy in Chronic Stroke Patients: A Phase II Randomized Controlled Trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 25(3), 223–233. <https://doi.org/10.1177/1545968310385127>
- Mirela Cristina, L., Matei, D., Ignat, B., & Popescu, C. D. (2015). Mirror therapy enhances upper extremity motor recovery in stroke patients. *Acta Neurologica Belgica*, 115(4), 597–603. <https://doi.org/10.1007/s13760-015-0465-5>
- Okazaki, H., Beppu, H., Mizutani, K., Okamoto, S., & Sonoda, S. (2014). Changes in Serum Growth Factors in Stroke Rehabilitation Patients and Their Relation to Hemiparesis Improvement. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 23(6), 1703–1708. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2014.01.015>
- Pervane Vural, S., Nakipoglu Yuzer, G. F., Sezgin Ozcan, D., Demir Ozbudak, S., & Ozgirgin, N. (2016). Effects of Mirror Therapy in Stroke Patients With Complex Regional Pain Syndrome Type 1: A Randomized Controlled Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 97(4), 575–581. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.12.008>
- Rahmadani, E., & Rustandi, H. (2019). Peningkatan Kekuatan Otot Pasien Stroke Non Hemoragik dengan Hemiparese melalui Latihan Range of Motion Pasif. *Journal of Telenursing*, 1(2), 354–363.
- Rothgangel, A. S., Braun, S. M., Beurskens, A. J., Seitz, R. J., & Wade, D. T. (2011). The clinical aspects of mirror therapy in rehabilitation: a systematic review of the literature. *International Journal of Rehabilitation Research*, 34(1). [https://journals.lww.com/intjrehabilres/Fulltext/2011/03000/The\\_clinical\\_aspects\\_of\\_mirror\\_therapy\\_in.1.aspx](https://journals.lww.com/intjrehabilres/Fulltext/2011/03000/The_clinical_aspects_of_mirror_therapy_in.1.aspx)
- Selles, R. W., Michielsen, M. E., Bussmann, J. B. J., Stam, H. J., Hurkmans, H. L., Heijnen, I., de Groot, D., & Ribbers, G. M. (2014). Effects of a Mirror-Induced Visual Illusion on a Reaching Task in Stroke Patients: Implications for Mirror Therapy Training. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 28(7), 652–659. <https://doi.org/10.1177/1545968314521005>
- Stoykov, M. E., Lewis, G. N., & Corcos, D. M. (2009). Comparison of Bilateral and Unilateral Training for Upper Extremity Hemiparesis in Stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 23(9), 945–953. <https://doi.org/10.1177/1545968309338190>
- Thieme, H., Mehrholz, J., Pohl, M., Behrens, J., & Dohle, C. (2013). Mirror Therapy for Improving Motor Function After Stroke. *Stroke*, 44(1), e1–e2. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.112.673087>
- Wakhidah, N., Asyrofi, A., & Prasetya, H. (2019). Perbedaan Latihan Kekuatan Otot Pasien Pasca Stroke yang Memperoleh Berbagai Dukungan Keluarga. *Jurnal Ilmiah Permas*, 9(3), 249–258.
- Wheaton, L. A., Villagra, F., Hanley, D. F., Macko, R. F., & Forrester, L. W. (2009).

- Reliability of TMS motor evoked potentials in quadriceps of subjects with chronic hemiparesis after stroke. *Journal of the Neurological Sciences*, 276(1), 115–117.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jns.2008.09.012>
- Wist, S., Clivaz, J., & Sattelmayer, M. (2016). Muscle strengthening for hemiparesis after stroke: A meta-analysis. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 59(2), 114–124.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aph.2016.02.001>
- Wu, C.-Y., Huang, P.-C., Chen, Y.-T., Lin, K.-C., & Yang, H.-W. (2013). Effects of Mirror Therapy on Motor and Sensory Recovery in Chronic Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94(6), 1023–1030.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aph.2013.02.007>
- Yavuzer, G., Selles, R., Sezer, N., Sütbeyaz, S., Bussmann, J. B., Köseoğlu, F., Atay, M. B., & Stam, H. J. (2008). Mirror Therapy Improves Hand Function in Subacute Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(3), 393–398.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aph.2007.08.162>
- Yun, G. J., Chun, M. H., Park, J. Y., & Kim, B. R. (2011). The synergic effects of mirror therapy and neuromuscular electrical stimulation for hand function in stroke patients. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 35(3), 316–321.  
<https://doi.org/10.5535/arm.2011.35.3.316>