

PENGARUH TRUNK CONTROL ACTIVITY TERHADAP TINGKAT KEMANDIRIAN AKTIVITAS KEHIDUPAN SEHARI-HARI (ACTIVITY OF DAILY LIVING) PASIEN PASCA STROKE

M. Mudatsir Syatibi

Kementerian Kesehatan Politeknik Kesehatan Surakarta Jurusan Okupasi Terapi

Abstract: Trunk Control, Activity Of Daily Living. After the stroke, the patient's ability to control the trunk impaired. Selective movement is needed in functional activity (activity of daily living) requires the adequacy of trunk control. The purpose of this study was to determine the effect of trunk control activity on the level of post-stroke patient independence in performing (activity of daily living). Design studies were conducted according to the quasi-experiment design with control group pretest-post test design. The study population was patients with post- stroke conditions that obtain in the intervention group Husada Clinic Sasana. Sampling using quota sampling with a sample size of 30 people. Data analysis using independent t-test using SPSS version 11.5. The results of the analysis using independent t-test showed the value of $F = 0.611$ (equal variances assumed), the value of $t = 3.654$ and $p\text{-value} = 0.001$. Trunk control activity significantly influence the degree of independence of (activity of daily living) post-stroke patients.

Keywords: trunk control, activity of daily living

Abstrak: Trunk Control, Aktivitas Kehidupan Sehari-Hari. Pasca serangan stroke, kemampuan pasien untuk mengontrol *trunk* mengalami gangguan. Gerakan selektif yang dibutuhkan dalam aktivitas fungsional (aktivitas kehidupan sehari-hari) memerlukan *trunk control* yang adekuat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *trunk control activity* terhadap tingkat kemandirian penderita pasca stroke dalam melakukan aktivitas kehidupan sehari-hari (activity daily of living). Desain penelitian dilakukan menurut rancangan *quasi experiment* dengan *control group pretest-post test design*. Populasi penelitian adalah pasien dengan kondisi pasca stroke yang memperoleh intervensi di Klinik Sasana Husada Grup. Pengambilan sampel menggunakan teknik *quota sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 30 orang. Analisis data menggunakan *independent t-test* dengan memakai program SPSS versi 11.5. Hasil analisis menggunakan *independent t-test* menunjukkan nilai $F = 0,611$ (equal variances assumed), nilai $t = 3,654$ dan $p\text{-value} = 0,001$. *Trunk control activity* berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat kemandirian aktivitas kehidupan sehari-hari (activity daily of living) pasien pasca stroke.

Kata kunci : trunk control, aktivitas kehidupan sehari-hari

Stroke, sebagai salah satu penyebab morbiditas dan mortalitas, menunjukkan angka kecenderungan yang semakin meningkat dari tahun ke tahun. Menurut Lloyd-Jones et al. (2010), stroke menjadi penyebab kematian terbanyak dan disabilitas yang lama di seluruh dunia. Angka kejadian stroke di Indonesia meningkat tajam menjadi urutan ketiga penyebab kematian setelah penyakit jantung dan kanker. Angka kejadian stroke di Indonesia tertinggi dibandingkan negara-negara lain yang memiliki resiko sama dengan di Indonesia (Gemari, 2008).

Stroke adalah cedera vascular akut pada otak yang bersifat mendadak atau tiba-tiba. Cedera dapat disebabkan oleh sumbatan pembuluh darah, penyempitan pembuluh darah atau pecahnya pembuluh darah. Semua ini menyebabkan kurangnya pasokan darah yang memadai ke otak. Stroke mungkin menampilkan gejala, mungkin tidak (silent stroke), tergantung tempat dan ukuran kerusakan (Feigen, 2006).

Hasil studi ASNA (ASEAN Neurological Association) dari 28 rumah sakit yang ada di Indonesia menemukan bahwa kejadian stroke sering terjadi pada rentang usia 45 – 65 tahun (53,1%) dengan perbandingan pria lebih banyak dibandingkan wanita. Studi ini juga menemukan adanya pergeseran usia penderita stroke dari yang semula menyerang orang usia lanjut ke usia produktif, dimana 12,9% kejadian stroke menyerang usia di bawah 45 tahun. Gangguan motorik menjadi gejala yang paling banyak dikeluhkan oleh penderita pasca stroke (Misbach & Ali, 2002).

Pasien pasca stroke akan mengalami kesulitan untuk melakukan

gerakan-gerakan fungsional yang dibutuhkan dalam aktivitas sehari-hari. Permasalahan ini disebabkan oleh adanya gangguan sistem sensorik maupun sistem motorik yang mendukung kemampuan postural control. Kontrol postural (postural control) merupakan kemampuan dalam mengatur posisi tubuh dalam melawan gravitasi menggunakan mekanisme keseimbangan yang adekuat untuk tujuan stabilisasi dan orientasi (Pollock et al., 2000; Massion et al., 2004; Kibler et al., 2006). Kontrol postural dibutuhkan dalam seluruh aspek gerakan fungsional (Lalonde & Strazielle, 2007 ; Raine et al., 2009) terkait dengan perannya sebagai dasar untuk keseimbangan postur sehingga gerak menjadi terkontrol dan efisien. Keseimbangan merupakan mekanisme kompleks dari sistem tubuh untuk mempertahankan diri agar tidak jatuh dan tetap seimbang. Keseimbangan, dalam prosesnya merupakan hasil gabungan sistem motorik dan sensorik secara otomatis (Carr & Shephred, 2003 ; Suhartono, 2005 ; Gjelsvik, 2008).

Gangguan postural control merupakan permasalahan lanjutan yang dialami oleh pasien pasca stroke. Sebagaimana diketahui bahwa kemampuan untuk mempertahankan keseimbangan dalam berbagai aktivitas dan kondisi merupakan salah satu faktor penting dalam kontrol motorik yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu latihan yang bertujuan untuk melatih keseimbangan (training balance movement) menjadi hal yang paling krusial dalam program rehabilitasi (Carr & Shephred, 2003).

Trunk control merupakan komponen yang terintegrasi dalam

postural control (Verheyden, 2007). Gangguan trunk control, sebagai salah satu permasalahan motorik yang dihadapi oleh penderita pasca stroke, mengakibatkan penderita pasca stroke kesulitan untuk melakukan aktivitas secara efektif dan efisien (Carr & Shepherd, 2003). Hal ini mengingat trunk mempunyai peran dalam menyediakan atau memberikan dasar stabilitas untuk melakukan mobilitas tubuh. Trunk juga menjadi dasar pada aktivitas pernapasan, bicara, keseimbangan, fungsi ekstremitas superior dan inferior, kemampuan untuk melakukan aktivitas kehidupan sehari-hari dan ambulasi (Davies, 1990 ; Benaim, 1999 ; Verheyden, 2007). Namun program rehabilitasi pada pasien pasca stroke pada umumnya lebih fokus pada gangguan motorik di ekstremitas atas maupun bawah.

Pasca serangan stroke, kemampuan untuk mengontrol keseimbangan pada posisi duduk maupun berdiri merupakan kemampuan motorik yang sangat mendasar atau fundamental untuk meraih atau mencapai kemampuan dalam melakukan aktivitas sehari-hari (everyday activities) secara mandiri (Benaim, 1999 ; Verheyden, 2006). Kemampuan mempertahankan tubuh pada posisi duduk adalah prioritas posisi yang harus dilatihkan dan dicapai oleh penderita pasca stroke, untuk selanjutnya dilatihkan pada posisi berdiri dan kemampuan berjalan. Restorasi posisi duduk akan memberikan stimulasi inervasi secara bilateral pada trunk dan otot-otot lingkaran bahu serta panggul (Carr, Harrison & Ja, 1994). Selain itu, kemampuan penderita pasca stroke mengontrol tubuh pada posisi duduk menjadi kunci untuk tercapainya

postural control yang baik (Benaim, 1999).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Verheyden (2006) diketahui bahwa trunk control tidak hanya menjadi permasalahan bagi penderita pasca stroke pada fase akut namun secara umum juga masih menjadi permasalahan pasien pasca stroke pada fase kronis (Verheyden, 2006). Temuan ini mengindikasikan akan pentingnya upaya rehabilitasi secara intensif terhadap trunk control mengingat peran trunk control sebagai komponen dalam kontrol postural.

Latihan secara aktif yang memfasilitasi motor learning dan motor re-learning menjadi faktor penting dalam pembentukan koneksi fungsional antara sistem penunjang postural control. Latihan fungsional yang melibatkan bagian tubuh yang sakit dan bersifat repetitif akan membantu pasien pasca stroke untuk memperoleh pemahaman kembali bagaimana suatu aktivitas dilakukan dan diharapkan mampu mengoptimalkan proses perbaikan terhadap kemampuan fungsional (optimizing functional recovery) (Carr & Shephred, 2003).

METODE PENELITIAN

Desain penelitian dilakukan menurut rancangan quasi experiment dengan control group pretest-post test design. Pada rancangan ini, pengelompokan anggota sampel pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak dilakukan secara random atau acak. Karakteristik antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak terlalu identik atau relatif berbeda. Proses penelitian dengan rancangan ini diawali dengan pemilihan atau penentuan kelompok eksperimen/ perlakuan dan kelompok

kontrol. Selanjutnya dilakukan pre test pada kedua kelompok (kelompok eksperimen dan kelompok kontrol). Kelompok eksperimen diberikan latihan kontrol trunk (trunk control activity) sedangkan kelompok kontrol menjalani latihan okupasi terapi berupa neurorehabilitation approach, selama lebih kurang 8 minggu. Post test dilakukan diakhir penelitian pada kedua kelompok tersebut untuk selanjutnya dibandingkan dan dianalisis.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1.

Hasil uji normalitas skor trunk impairment scale sebelum dan setelah intervensi pada kelompok perlakuan

Skor <i>Trunk Impairment Scale</i>	Kolmogorov-Smirnov (K-S)	Asymp. Sig. (2-tailed)
Sebelum intervensi	1,046	0,244
Setelah intervensi	0,984	0,288

Hasil uji normalitas dengan uji statistic non-parametris Kolmogorov-Smirnov (K-S) sebagaimana yang tertera di tabel 1 diperoleh nilai Kolmogorov-Smirnov sebesar = 1,046 dan 0,984 dengan nilai kemaknaan (Asymp. Sig.) untuk kedua kelompok data adalah $> 0,05$. Hasil ini menunjukkan bahwa distribusi kedua kelompok data tersebut adalah normal, sehingga data tersebut memenuhi persyaratan untuk dapat dianalisis menggunakan paired t-test.

Tabel 2.

Hasil analisis perbedaan trunk control sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan

n	t	df	Sig.
15	-2,870	14	0,012

Hasil uji paired t-test menunjukkan nilai $t = -2,870$ dan

signifikan pada 0,05 ($p\text{-value} = 0,012$; $p\text{-value} < 0,05$). Hasil ini berarti bahwa trunk control activity memberikan perbedaan yang signifikan pada kemampuan trunk control pasien pasca stroke pada kelompok perlakuan.

Tabel 3.

Hasil uji normalitas skor trunk impairment scale sebelum dan setelah intervensi pada kelompok control

Skor <i>Trunk Impairment Scale</i>	Kolmogorov-Smirnov (K-S)	Asymp. Sig. (2-tailed)
Sebelum intervensi	0,770	0,594
Setelah intervensi	0,517	0,952

Hasil uji normalitas dengan uji statistic non-parametris Kolmogorov-Smirnov (K-S) sebagaimana yang tertera di tabel 3 diperoleh nilai Kolmogorov-Smirnov sebesar = 0,770 dan 0,517 dengan nilai kemaknaan (Asymp. Sig.) untuk kedua kelompok data adalah $> 0,05$. Hasil ini menunjukkan bahwa distribusi kedua kelompok data tersebut adalah normal, sehingga data tersebut memenuhi persyaratan untuk dapat dianalisis menggunakan paired t-test.

Tabel 4.

Hasil analisis perbedaan trunk control sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok control

n	t	df	Sig.
15	0,594	14	0,562

Hasil uji paired t-test menunjukkan nilai $t = 0,594$ dan tidak signifikan pada 0,05 ($p\text{-value} = 0,562$; $p\text{-value} > 0,05$). Hasil ini berarti bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan trunk control pasien pasca stroke di kelompok kontrol.

Tabel 5.
Hasil uji normalitas skor Barthel index sebelum dan setelah intervensi pada kelompok perlakuan

Skor Barthel Index	Kolmogorov-Smirnov (K-S)	Sig.
Pre-post	0,547	0,926
intervensi	0,482	0,974

Hasil uji normalitas dengan uji statistic non-parametris Kolmogorov-Smirnov (K-S) sebagaimana yang tertera di tabel 5. diperoleh nilai Kolmogorov-Smirnov sebesar = 0,547 dan 0,482 dengan nilai kemaknaan (Asymp. Sig.) untuk kedua kelompok data adalah $> 0,05$. Hasil ini menunjukkan bahwa distribusi kedua kelompok data tersebut adalah normal, sehingga data tersebut memenuhi persyaratan untuk dapat dianalisis menggunakan paired t-test.

Tabel 6.
Hasil analisis perbedaan kemandirian aktivitas kehidupan sehari-hari sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan

n	t	df	Sig.
15	-2,541	14	0,024

Hasil uji paired t-tes menunjukkan nilai $t = -2,541$ dan signifikan pada 0,05 ($p\text{-value} = 0,024$; $p\text{-value} < 0,05$). Hasil ini berarti bahwa trunk control activity memberikan perbedaan yang signifikan pada kemandirian aktivitas kehidupan sehari-hari pasien pasca stroke.

Tabel 7.
Hasil uji normalitas skor Barthel index sebelum dan setelah intervensi pada kelompok kontrol

Skor Barthel Index	Kolmogorov-Smirnov (K-S)	Sig.
Pre-post	0,957	0,319
intervensi	0,956	0,320

Hasil uji normalitas dengan uji statistic non-parametris Kolmogorov-Smirnov (K-S) sebagaimana yang

tertera di tabel 7. diperoleh nilai Kolmogorov-Smirnov sebesar = 0,957 dan 0,956 dengan nilai kemaknaan (Asymp. Sig.) untuk kedua kelompok data adalah $> 0,05$. Hasil ini menunjukkan bahwa distribusi kedua kelompok data tersebut adalah normal, sehingga data tersebut memenuhi persyaratan untuk dapat dianalisis menggunakan paired t-test.

Tabel 8.
Hasil analisis perbedaan kemandirian aktivitas kehidupan sehari-hari sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok kontrol

n	t	df	Sig.
15	-1,000	14	0,334

Hasil uji paired t-tes menunjukkan nilai $t = -1,000$ dan tidak signifikan pada 0,05 ($p\text{-value} = 0,334$; $p\text{-value} > 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa intervensi neurorehabilitasi approach pada kelompok kontrol tidak memberikan perbedaan yang signifikan pada kemandirian aktivitas kehidupan sehari-hari pasien pasca stroke.

Tabel 9.
Hasil uji normalitas data tingkat kemandirian aktivitas kehidupan sehari-hari

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov (K-S)	Asymp. Sig. (2-tailed)
Perlakuan	0,891	0,406
Kontrol	0,956	0,320

Hasil uji normalitas dengan uji statistic non-parametris Kolmogorov-Smirnov (K-S) sebagaimana yang tertera di tabel 9. diperoleh nilai Kolmogorov-Smirnov sebesar = 0,891 dan 0,956 dengan nilai kemaknaan (Asymp. Sig.) untuk kedua kelompok data adalah $> 0,05$. Hasil ini menunjukkan bahwa distribusi kedua kelompok data tersebut adalah normal,

sehingga data tersebut memenuhi persyaratan untuk dapat dianalisis menggunakan independent t-test.

Tabel 10.
Hasil analisis perbedaan tingkat kemandirian aktivitas kehidupan sehari-hari antara kelompok perlakuan dan control

F	df	t	Sig.
0,611	18	3,654	0,001

Berdasarkan tabel 4.19. di atas, dapat diketahui F hitung sebesar = 0,611 (equal variances assumed) dengan nilai t = 3,654 dan signifikan pada 0,05 (p-value < 0,05). Hasil analisis ini berarti terdapat perbedaan yang bermakna pada kemandirian aktivitas kehidupan sehari-hari antara kelompok yang memperoleh intervensi berupa trunk control activity dengan kelompok yang diintervensi dengan neurorehabilitation approach. Dengan kata lain trunk control activity memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemandirian dalam melakukan aktivitas sehari-hari pada pasien pasca stroke.

PEMBAHASAN

Latihan secara aktif yang memfasilitasi motor learning dan motor re-learning menjadi faktor penting dalam pembentukan koneksi fungsional antara sistem penunjang postural control, dengan trunk control sebagai salah satu komponen di dalamnya.. Latihan fungsional yang melibatkan bagian tubuh yang sakit dan bersifat repetitif akan membantu pasien pasca stroke untuk memperoleh pemahaman kembali bagaimana suatu aktivitas dilakukan dan diharapkan mampu mengoptimalkan proses perbaikan terhadap kemampuan fungsional (optimizing functional recovery) (Carr

& Shephred, 2003). Kontribusi latihan aktif (trunk control activity) terhadap peningkatan kemampuan trunk control terlihat pada tabel 4.11. Hasil analisis membuktikan bahwa trunk control activity memberikan perubahan yang signifikan pada kemampuan trunk control pasien pasca stroke jika dibandingkan dengan intervensi pada kelompok control.

Trunk mempunyai peran dalam menyediakan atau memberikan dasar stabilitas untuk melakukan mobilitas tubuh. Trunk juga menjadi dasar pada keseimbangan, fungsi ekstremitas superior dan inferior, kemampuan untuk melakukan aktivitas kehidupan sehari-hari dan ambulasi (Davies, 1990 ; Benaim, 1999 ; Verheyden, 2007). Aktivitas kehidupan sehari-hari memerlukan stabilitas trunk atau trunk control yang adekuat (Verheyden, 2007). Hasil studi tersebut sesuai dengan hasil penelitian ini, yaitu berdasarkan analisis komparatif (tabel 4.19) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada kemandirian aktivitas kehidupan sehari-hari antara kelompok yang memperoleh intervensi berupa trunk control activity dengan kelompok yang diintervensi dengan neurorehabilitation approach. Dengan kata lain trunk control activity memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemandirian dalam melakukan aktivitas sehari-hari pada pasien pasca stroke. Trunk control activity mampu memberikan perubahan berupa peningkatan kemampuan trunk control (tabel 4.10), dan perubahan kemampuan trunk control tersebut memberikan kontribusi terhadap peningkatan kemandirian dalam melakukan aktivitas kehidupan sehari-hari pasien pasca stroke. Keadaan ini

turut pula dipengaruhi oleh onset, usia dan kedisiplinan mengikuti terapi (kontinuitas terapi) yang disinyalir turut mempengaruhi proses recovery sel saraf pasca stroke. Hal ini sesuai dengan teori yang menyebutkan bahwa terdapat berbagai faktor yang turut mempengaruhi tingkat kemandirian pasien pasca stroke diantaranya: onset stroke, pengulangan serangan stroke, adaptasi diri terhadap kondisi dan kontinuitas terapi (Barros de Oliveira, et al., 2008). Pada penelitian ini variasi variabel-variabel tersebut tidak dapat dikondisikan secara optimal.

Kontinuitas terapi terkait dengan jumlah input sensorimotor yang diperlukan dalam proses recovery sel saraf sebagai pendukung pemulihan kemampuan fungsional. Input somatosensoris ke cortex motorik berperan penting (kritis) dalam proses pembelajaran kembali kemampuan motorik (motor relearning) pada pasien pasca stroke. Peningkatan respon cortex sensorimotor terhadap stimulasi somatosensoris setelah periode pasca stroke subakut dapat berkontribusi terhadap perbaikan kemampuan motorik (motor recovery) (Schaechter et al., 2002). Peningkatan aktivitas pada area sensorimotor telah terbukti berkorelasi dengan peningkatan pemulihan pasien pasca stroke (Fridman et al., 2004; Johansen-Berg et al., 2002b; Johansen-Berg et al., 2002a; Schaechter et al., 2004).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti, maka dapat disimpulkan bahwa trunk control activity menyebabkan perbedaan yang signifikan pada tingkat kemandirian pasien pasca stroke dalam melakukan aktivitas kehidupan sehari-hari dan

trunk control activity berpengaruh secara lebih signifikan terhadap tingkat kemandirian aktivitas kehidupan sehari-hari pada pasien pasca stroke, serta neurorehabilitation approach menyebabkan perbedaan yang signifikan pada tingkat kemandirian pasien pasca stroke dalam melakukan aktivitas kehidupan sehari-hari, dan trunk control activity berpengaruh secara lebih signifikan terhadap tingkat kemandirian aktivitas kehidupan sehari-hari pada pasien pasca stroke. Saran dari hasil penelitian tersebut adalah trunk control activity mampu memberikan perubahan pada kemampuan trunk control, yang berperan dalam menyediakan atau memberikan dasar stabilitas untuk melakukan mobilitas tubuh. Oleh karena itu latihan secara bergradasi sebaiknya dilakukan sedini mungkin sehingga diharapkan mampu memberikan daya ungkit terhadap kemandirian aktivitas kehidupan sehari-hari.

DAFTAR RUJUKAN

- Barros de Oliveira, C., Torres de Medeiros, I. R., Frota, N. A. F., Greters, M. E., & Conforta, A. B. (2008). Balance control in hemiparetic stroke patients: Main tools for evaluation, *Jurnal of Rehabilitation Research & Development (JRRD)*, 45 (8) :1215 – 1226
- Benaim, C., Perennou, D.A., Villy, J., Rousseaux, M., & Pelissier, J.Y. (1999). Validation of a standardized assessment of postural control in stroke patients : the postural assessment scale for stroke patients (PASS). *Journal of The American Heart*

- Association : Stroke. 30 : 1862-1868.
- Carr, J. & Sheperd, R. (2003). Stroke rehabilitation : guidelines for exercise and training to optimize motor skill. London : Williams & Wilkins
- Carr, L., Harrison, L. & Ja, S. (1994). Evidence for bilateral innervation of certain homologous motoneuron pools in man. *J Physiol.* 475 : 217-227.
- Davies, P. M. (1990). Problems associated with the loss of selective trunk activity in hemiplegia. Berlin : Springer-Verlag.
- De Oliveira, C. B. et all. (2008). Balance control in hemiparetic stroke patients : main tools for evaluation. *Jounal of Rehabilitation Research & Development (JRRD)*. 45(8) : 1215-1226.
- Feigen, V. (2006). Pencegahan dan pemulihan stroke. Jakarta: PT Buana Ilmu Populer.
- Fridman E.A., Hanakawa T., Chung M., Hummel F., Leiguarda R.C., Cohen L.G. 2004. Reorganization of the human ipsilesional premotor cortex after stroke. *Brain.* 127: 747-758.
- Gemari. (2008). Krisis global sebabkan stres : stroke di Indonesia tambah besar (edisi 94).
- Gjelsvik, B. E. B. (2008). The bobath concepts in adult neurology. New York : Thieme.
- Johansen-Berg H., Dawes H., Guy C., Smith S.M., Wade D.T., Matthews P.M. 2002a. Correlation between motor improvements and altered fMRI activity after rehabilitative therapy. *Brain.* 125: 2731-2742.
- Lloyd-Jones, D., Adams, R. J., Brown, T. M., et al. (2010). Executive summary: heart disease and stroke statistics-2010 update: a report from the american heart association. *Circulation*, 121(7): e46–e215.
- Misbach, J. & Ali, W. (2001). Stroke in Indonesia: a first large prospective hospital-based study of acute stroke in 28 hospitals in Indonesia. *J. Cli. Neuros.*, 8(3): 245-249
- Raine, S. (2007). Current theoretical assumptions of the Bobath concept as determined by the members of BBTA. *Physio.Theo.Prac.* 23(3): 137-152.
- Schaechter, J.D., van Oers, C.A., Groisser, B.N., Salles, S.S., Vangel, M.G., Moore, C.I., Dijkhuizen, R.M. 2002. Increase in Sensorimotor Cortex Response to Somatosensory Stimulation Over Subacute Poststroke Period Correlates With Motor Recovery in Hemiparetic Patients. *Neurorehab Neural Repair.* 16: 326-338.
- Verheyden, G., Nieuwboer, A., van de Winckel, A., & de Weerd, W. (2007). Clinical tools to measure trunk performance after stroke : a systematic review of the literature. *Clinical Rehabilitation.* 21 : 387-394.