

MEMBANGUNKAN KERUSI FISIOTERAPI

Jamaludin Bin Mohd Tolkah
Politeknik Tun Syed Nasir Syed Ismail,
84600 Pagoh, Johor, Malaysia
Email: jamaludinpis@gmail.com

Mohd Zamri Bin Mohd Zin
Politeknik Bagan Datuk
36400 Hutan Melintang, Perak, Malaysia
Email: mohdzamri.mohdzin@gmail.com

Mohamed Hamdan Bin Mohamad Ibrahim
Politeknik Tun Syed Nasir Syed Ismail,
84600 Pagoh, Johor, Malaysia
Email: mohamim@gmail.com

ABSTRAK

Kajian ini adalah untuk membangunkan kerusi fisioterapi, yang memfokuskan kepada penyakit lumpuh atau angin ahmar. Pembinaan kerusi fisioterapi ini merupakan antara jalan penyelesaian untuk membantu pesakit tersebut membuat senaman fisioterapi. Dalam kajian ini tidak fokus kepada pesakit sahaja. Malahan ianya melibatkan kajian terhadap rekabentuk dan kajian terhadap bahan yang digunakan. Melalui kajian temuduga yang dibuat dengan pakar fisioterapi di pusat-pusat perubatan menyatakan keperluan untuk membangunkan kerusi fisioterapi bagi pesakit-pesakit angin ahmar atau lumpuh separuh badan. Ini kerana akan memudahkan lagi untuk membantu pesakit-pesakit tersebut. Pakar fisioterapi juga ada memberi cadangan rekebentuk yang ergonomik bagi para pesakit tersebut dalam membangunkan kerusi fisioterapi. Rekebentuk ergonomik digunakan di dalam konsep pertama ini iaitu kedudukan sudut postur badan iaitu di antara 1000 – 1050. Konsep Rekaan kedua dengan menambahkan dua elemen alatan fisioterapi iaitu alatan membantu pergerakan pergelangan bahu dan alatan pergerakan jari dan tangan. Konsep rekaan ketiga adalah untuk latihan pergerakan kaki pada kerusi fisioterapi tersebut. Konsep rekaan keempat adalah hasil gabungan daripada 3 konsep rekaan tersebut. Melalui cadangan yang diberikan itu, kerusi fisioterapi dapat direkabentuk. Analisis finite elemen kajian ini menggunakan analisis perisian CATIA untuk mendapatkan data kebolehpercayaan kerusi fisioterapi tersebut. Didapati nilai tegasan maksimum adalah sangat tinggi. Ini menunjukkan bahawa, bagi melakukan senaman fizikal di kerusi fisioterapi yang dibangunkan itu, ianya mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi untuk digunakan. Hasil daripada analisis yang diperolehi, kerusi fisioterapi dapat dibangunkan dan diguna pakai. Cadangan penambahbaikan adalah peralatan senaman kerusi fisioterapi tersebut, boleh dimudah alih semasa sesi senaman fisioterapi dibuat dan rekebutannya lebih mesra pengguna.

Kata kunci: kerusi fisioterapi, penyakit lumpuh, angin ahmar dan perisian CATIA.

1.0 PENGENALAN

Menurut *World Health Organization* (2004), 15 juta orang diseluruh dunia dilaporkan telah menghidap penyakit angin ahmar setiap tahun, 5 juta pesakit pula, dilaporkan mengalami masalah ketidakupayaan anggota untuk bergerak yang kekal kesan daripada penyakit angin ahmar. Menurut Ong dan Raymond (2002), penyakit angin ahmar merupakan penyakit ketiga tertinggi di laporkan di Malaysia selepas penyakit jantung dan terdapat kira-kira 10,000 pesakit dilaporkan menghidap penyakit angin ahmar setiap tahun iaitu 70% pesakit yang sembuh tidak melibatkan diri di dalam aktiviti sosial, 30% pesakit memerlukan bantuan dan sokongan bagi menjalani kehidupan harian dan 15% pesakit maut di dalam tempoh kurang satu bulan.

Menurut Thakur et al. (2009) kesan daripada penyakit angin ahmar boleh menyebabkan berlakunya masalah ketidakupayaan separuh anggota untuk bergerak atau lumpuh separuh badan, penyakit ini juga boleh menyebabkan berlakunya masalah pertuturan bagi tujuan komunikasi, masalah penglihatan dan masalah-masalah lain yang boleh member kesan yang buruk pada anggota tubuh manusia.

2.0 KAJIAN LITERATUR

2.1 Rawatan Pemulihan

Rawatan pemulihan kesan dari penyakit angin ahmar bermula di hospital di mana individu dihantar bagi mendapatkan rawatan. Apabila individu menghidap penyakit angin ahmar di dalam keadaan stabil, rawatan pemulihan boleh dijalankan iaitu lebih kurang satu hari selepas penyakit Angin Ahmar menyerang dan jika perlu, rawatan pemulihan mesti di lakukan secara berterusan apabila individu keluar dari hospital. Rawatan pemulihan mungkin memerlukan masa yang panjang bagi tujuan pemulihan mengikut keadaan anggota fizikal individu yang mempunyai masalah. Pemilihan Rawatan bergantung kepada beberapa faktor iaitu kebolehpupayaan anggota fizikal individu bagi melakukan rawatan, darjah ketidakupayaan anggota fizikal yang berlaku, kos bagi tujuan pembiayaan rawatan, perlindungan insuran serta suasana persekitaran (*National Stroke Assosiation*, 2009).

Menurut kajian yang dijalankan oleh *National Institute of Neurological Disorders and Stroke* (2009), rawatan pemulihan perlu dilakukan bagi merawat pesakit yang mengalami lumpuh separuh badan disebabkan oleh penyakit angin ahmar. Terdapat empat jenis kaedah rawatan yang digunakan iaitu terapi fizikal atau fisioterapi, terapi cara kerja, terapi pertuturan dan terapi fisiologi. Keempat-empat kaedah rawatan ini adalah penting bagi menjamin pemulihan yang sempurna bagi setiap pesakit yang mengalami lumpuh separuh badan bagi menjalani kehidupan normal semula.

Menurut Hudson et al. (2005) rawatan pemulihan awal seperti fisioterapi perlu dijalankan bagi merawat dan mengembalikan fungsi pergerakan tubuh badan, masalah lumpuh dan lemah separuh badan yang boleh menyebabkan masalah kekakuan dan ketegangan pada anggota tubuh lebih serius lagi hingga menyebabkan berlakunya masalah kekejangan dan masalah postur badan jika tidak dirawat.

Menurut Abdullah (2009) fisioterapi merupakan salah satu kaedah rawatan pemulihan yang digunakan oleh pakar kesihatan di dalam bidang neurologikal bagi tujuan memulihkan penyakit lumpuh separuh badan atau ketidakupayaan separuh anggota badan untuk bergerak disebabkan oleh penyakit angin ahmar. Dengan menggunakan rawatan fisioterapi ianya dapat membantu bahagian otak mempelajari semula pergerakan-pergerakan anggota badan, dengan menyusun kembali laluan-laluan deria rasa dan pergerakan ke bahagian otak. Rawatan fisioterapi terbentuk dari berbagai teknik dan cara untuk membantu pesakit mempelajari kembali cara untuk mengimbang dan bergerak. Ini termasuk melatih keseluruhan pergerakan anggota badan atau sebahagian pergerakan anggota badan, untuk menggalakkan kedua-dua bahagian tubuh bekerjasama. Postur badan yang betul juga penting bagi memastikan otot-otot dan sendi kekal fleksibel dan tidak mengalami kesakitan.

2.2 Rawatan Fisioterapi

Menurut *National Stroke Association* (2009) terapi fizikal dapat membantu mengembalikan fungsi dan kemahiran asas fizikal seperti berjalan, melakukan kepelbagaian pergerakan anggota dan dapat menangani masalah seperti lumpuh separuh badan, ketidakseimbangan anggota badan serta masalah kekuatan kaki.

Menurut Langhorne et al. (1996) rawatan fisioterapi telah menunjukkan perubahan pemulihan yang positif pada pesakit yang telah menjalani rawatan tersebut. Kaedah rawatan fisioterapi yang dijalankan adalah bertujuan bagi membantu dan memulihkan individu kembali ke tahap fungsi fizikal tertinggi yang mampu dicapainya. Dengan tumpuan utama kepada pergerakan terkawal dan seimbang, peningkatan tenaga dan stamina untuk kebolehan bergerak yang lebih baik, Rawatan Fisioterapi menyediakan batu asas fizikal yang diperlukan di mana fungsi dan kemandirian lain boleh dibentuk. Disamping itu juga rawatan fisioterapi adalah satu kaedah rawatan yang sering digunakan di dalam pelbagai bidang kesihatan yang melibatkan masalah ketidakupayaan anggota fizikal untuk bergerak.

Menurut Freebody et al. (2008) fisioterapi merupakan satu kaedah rawatan bagi memulihkan ketidakupayaan anggota fizikal untuk bergerak dan ianya juga merupakan satu kaedah pengurusan pemulihan bagi individu yang mempunyai masalah sistem saraf untuk mencapai potensi pergerakan fizikal yang maksimum dengan mengekalkan kebolehan pergerakan anggota fizikal yang bermasalah serta juga meningkatkan kualiti kehidupan. Fisioterapi juga dapat membantu mengekalkan keupayaan otot manusia yang bermasalah dalam jangka masa yang panjang, memperbaiki kualiti tidur bagi individu yang mengalami masalah tidur, mengurangkan kesakitan pada bahagian anggota fizikal yang bermasalah, memberi penyelesaian pada anggota fizikal dan mengurangkan berlakunya komplikasi pada anggota fizikal.

Menurut Langhammer (2008) terapi fizikal atau fisioterapi berperanan bagi menyediakan perkhidmatan kepada individu dan masyarakat bertujuan untuk membangunkan, mengekalkan serta memulihkan pergerakan anggota pada tahap maksimum yang mampu dicapai dan juga kebolehpayaan anggota untuk bergerak sepanjang hayat. Menurutnya juga fisioterapi termasuklah penyediaan perkhidmatan di dalam keadaan di mana pergerakan anggota dan fungsi pergerakan anggota bermasalah disebabkan oleh faktor usia, kecederaan atau penyakit. Menurut Luke dan Hamer (2007) fisioterapi dapat meningkatkan lagi kebolehpayaan anggota tubuh yang bermasalah untuk bergerak dan mengurangkan ketegangan sendi bagi individu yang mengalami masalah ketidakupayaan anggota untuk bergerak.

Menurut Bhaduri dan Maiya (2009) dengan meningkatkan kebolehan anggota fizikal ianya akan memberi kesan kepada kebolehfungsian dan mengurangkan limitasi prestasi anggota fizikal yang dihadapi oleh pesakit. Rawatan fisioterapi memberikan banyak kesan positif di dalam memulihkan individu yang mengalami penyakit yang berkaitan sistem saraf. Rawatan fisioterapi juga mengembalikan masalah ketidakupayaan anggota fizikal untuk bergerak ini kerana kemungkinan besar sel saraf dapat diaktifkan dan juga dapat merangsang bahagian otot yang lemah bagi tujuan pergerakan. Rawatan fisioterapi juga sesuai bagi memulihkan pelbagai jenis penyakit mengikut tahap penyakit yang telah dihadapi dan rawatan ini lebih berkesan bagi memulihkan penyakit yang berkaitan dengan sistem saraf.

Menurut Lindley et al. (2002) rawatan fisioterapi terlibat pelbagai teknik pengantaraan fizikal bertujuan bagi mengembalikan fungsi pergerakan anggota bermasalah atau mengurangkan masalah anggota badan yang lemah, ianya juga membantu masalah melakukan aktiviti harian, serta dapat membantu masalah lemah anggota disebabkan kecederaan atau penyakit.

Holland et al. (2007) mengatakan fisioterapi merupakan satu kaedah rawatan pemulihan yang sesuai digunakan bagi memulihkan pelbagai peringkat penyakit mengikut keadaan tahap individu mengalami ketidakupayaan anggota badan. Fisioterapi juga dapat membantu mengembalikan ketidakupayaan anggota untuk bergerak iaitu berkemungkinan bahawa saraf impuls di bahagian otot yang lemah boleh diaktifkan dengan menggunakan kaedah rawatan fisioterapi.

Menurut Peurala et al. (2007) bagi meningkatkan kawalan motor yang terdapat pada bahagian otak serta menguatkan fungsi otot yang telah lemah pelbagai teknik telah digunakan seperti kepelbagaian jenis pergerakan anggota fizikal di dalam latihan senaman. Ianya adalah sesi fisioterapi berfungsi mengorientasikan dan mengabungkan kepelbagaian, peningkatan atau memperkuatkan kawalan motor pada bahagian otak serta meningkatkan teknik kawalan motor pada bahagian otak. Menurut Norbury et al. (2009) terapi fizikal yang diberikan di dalam kemudahan pemulihan mencerminkan penyepaduan pendekatan rawatan serta kaedah campur tangan bagi tujuan memulihkan ketidakupayaan anggota fizikal dan menggantikan had fungsi pergerakan supaya dapat meningkatkan lagi kawalan motor di bahagian otak.

2.3 Peralatan Rawatan Fisioterapi

Terdapat pelbagai ciptaan peralatan fisioterapi bagi tujuan membantu rawatan pemulihan individu yang menghadapi masalah lumpuh separuh badan. Menurut Korn (2001) terdapat pelbagai peralatan penyesuaian yang boleh membantu individu yang menghadapi penyakit angin ahmar sebagai contoh terdapat beberapa peralatan yang direkabentuk bertujuan untuk membantu dan memperbaiki keadaan otot dan kedudukan sambungan bahagian tulang bagi mengelakkan dari berlakunya sebarang kesakitan dan kecederaan. Menurut Lovquist dan Dreifaltd (2006) setiap individu mempunyai perbezaan dan keutamaan bagi tujuan pemulihan oleh sebab itu adalah amat penting bagi menghasilkan kepelbagaian peralatan senaman untuk digunakan mengikut kesesuaian individu bagi menjalani rawatan.

Menurut Mullis (2010) dengan menggunakan rekabentuk peralatan seperti peralatan regangan dan senaman, ianya dapat membantu individu yang mengalami ketidakupayaan anggota fizikal kesan daripada penyakit angin ahmar bagi melakukan kepelbagaian pergerakan anggota fizikal, membina kekuatan otot serta meningkatkan tahap ketahanan anggota fizikal. Menurut Hesse et al. (2006) penciptaan peralatan membuka dimensi baru didalam rawatan pemulihan bertujuan meningkatkan kawalan motor otak bagi individu yang menghidap penyakit angin ahmar.

3.0 METODOLOGI

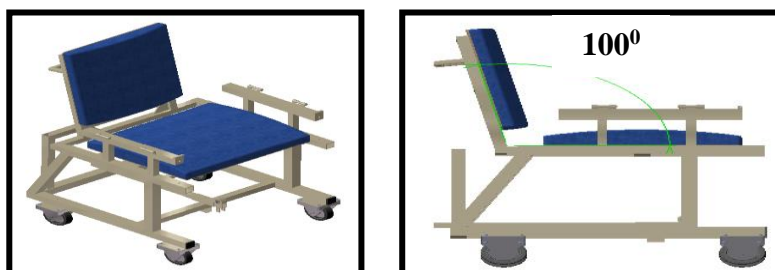
3.1 Rekabentuk Kerusi Fisioterapi

Menurut Licaros-Velasco (2000) rekabentuk kerusi fisioterapi berdasarkan kekerapan kedudukan postur badan pesakit semasa menjalani rawatan bagi menjamin keselesaan pesakit ketika menjalani rawatan. Kedudukan postur badan ketika duduk bukan sahaja penting bagi pekerja di pejabat dan pekerja di sektor industri tetapi ianya penting bagi individu yang menjalani rawatan terapi fizikal di dalam jangka masa yang lama ketika melakukan rawatan di dalam keadaan duduk. Rekabentuk kerusi fisioterapi perlulah diketahui bahawa nilai sudut bagi kedudukan postur badan pesakit ketika duduk adalah di antara 100 – 105 darjah kecondongan. Bagi menentukan rekabentuk yang sesuai data antropometrik diperlukan. Ini kerana data tersebut dapat membantu di dalam proses merekabentuk.

Menurut kajiannya juga rekabentuk asas bagi kerusi fisioterapi adalah, tempat penyandar, bahagian tempat duduk, tempat letak tangan, tempat letak kaki dan tempat sokongan kaki. Kajian juga perlu dilakukan bagi menilai keberkesanan rekabentuk yang telah dihasilkan di mana perbandingan di antara jenis kerusi telah dibuat ke atas pesakit. Dengan adanya ciptaan kerusi fisioterapi untuk pesakit yang mengalami ketidakupayaan separuh anggota badan atau lumpuh separuh badan akan memberi manfaat serta membantu pesakit bagi menjalani rawatan pemulihan, disamping itu juga mempercepatkan lagi proses penyembuhan. Kerusi fisioterapi ini juga dapat membantu di dalam proses penilaian bagi menentukan tahap penyembuhan. Ia juga membantu ahli terapi mencapai akses penuh untuk mengubah kedudukan bahagian badan pesakit yang diperlukan semasa rawatan.

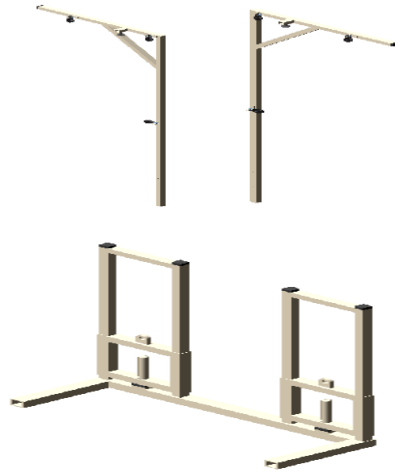
3.2 Konsep Rekabentuk

Konsep rekaan pertama ini adalah bagi mendapat gambaran rekabentuk yang bersesuaian dengan kerusi fisioterapi yang akan dihasilkan. Rekabentuk ergonomik telah digunakan di dalam konsep pertama ini iaitu kedudukan sudut postur badan iaitu di antara 100^o – 105^o ianya bagi memberi kelesasaan kepada individu yang menggunakan kerusi ini.

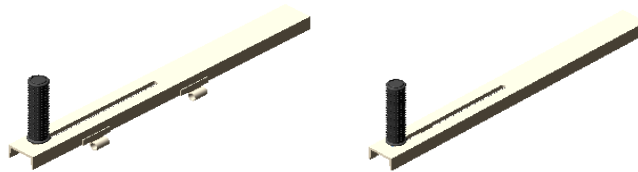


Rajah 3.0: Rekabentuk permulaan

Konsep Rekaan kedua dengan menambahkan dua elemen alatan fisioterapi iaitu alatan membantu pergerakan pergelangan bahu dan alatan pergerakan jari dan tangan.

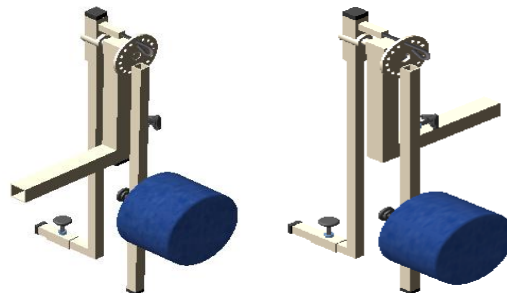


Rajah 3.1: Alatan membantu pergelangan bahu

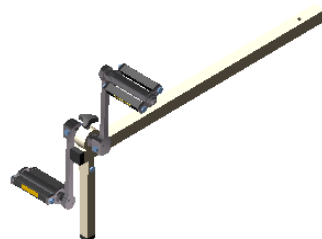


Rajah 3.2: Alatan membantu pergerakan jari dan tangan.

Konsep rekaan ketiga adalah untuk latihan pergerakan kaki pada kerusi fisioterapi tersebut. Terdapat dua jenis peralatan fisioterapi bagi membantu melatih pergerakan kaki iaitu alatan pengayuh bagi membantu pergerakan buku lali dan bahagian kaki serta penambahan alatan bagi membantu pergerakan kaki dan lutut.



Rajah 3.3: Alatan membantu pergerakan kaki dan lutut



Rajah 3.4: Alatan pengayuh

Konsep rekaan keempat adalah hasil gabungan daripada 3 konsep rekaan tersebut. Gabungan alatan bagi kerusi fisioterapi ini adalah:

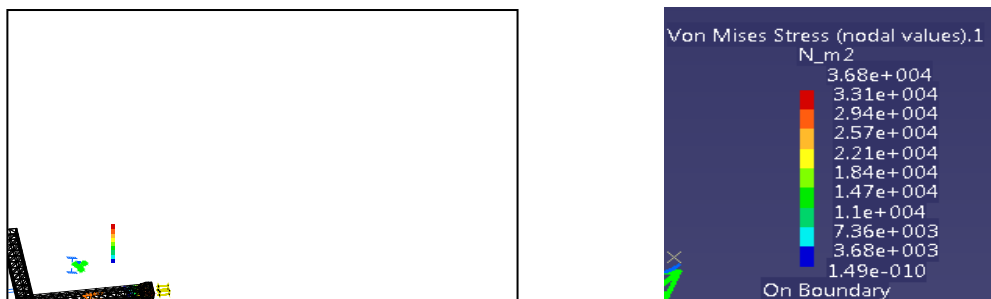
- i. Alat bagi membantu pergerakan bahu.
- ii. Alat bagi membantu pergerakan tangan dan jari.
- iii. Alat bagi membantu pergerakan kaki, lutut dan buku lali.



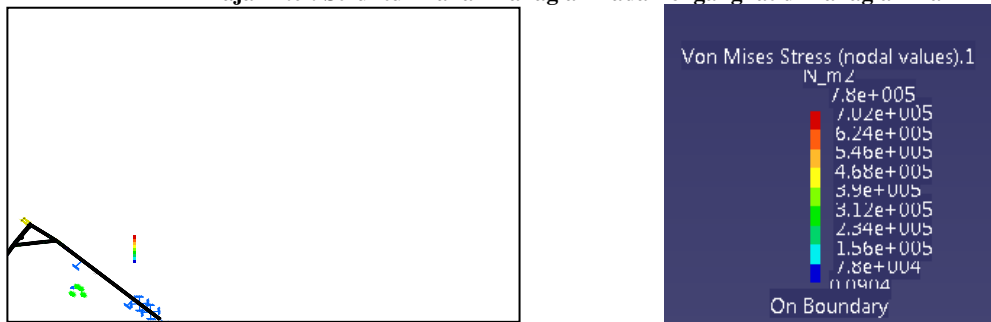
Gambarajah 3.5 : Keputusan konsep rekaan terakhir

4.0 ANALISIS DATA

Kajian ini menggunakan analisis perisian CATIA



Rajah 4.0 : Struktur Bahan Bahagian Pada Pengangkat di Bahagian Kaki



Rajah 4.1 : Struktur Bahan Bahagian Tiang Penahan Beban

Jadual 4.0: Nilai Tegasan Maksimum Pada Struktur Bahan

Rajah	Struktur	Nilai Tegasan Maksimum
4.0	Bahan Bahagian Pada Pengangkat di Bahagian Kaki	$3.68 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
4.1	Bahan Bahagian Tiang Penahan Beban	$7.80 \times 10^5 \text{ N/m}^2$

Analisis dibuat adalah tertumpu kepada bahagian pengangkat kaki dan tiang penahan beban. Ini kerana kedua-dua bahagian ini akan mengalami tegasan yang tinggi semasa senaman fizikal dilakukan. Daya diletakkan dan ditentukan pada bahagian tersebut. Didapati nilai tegasan maksimum adalah sangat tinggi. Ini menunjukkan bahawa, bagi melakukan senaman fizikal di kerusi fisioterapi yang dibangunkan itu, ianya mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi untuk digunakan.

5.0 KESIMPULAN

Setiap kajian perlulah melalui satu proses pemerhatian yang mengambil masa yang lama, bagi memastikan benar-benar semua yang diuji itu benar. Pemilihan bahan harus diperincikan, iaitu penilaian bahan yang pelbagai bagi memilih bahan yang benar-benar memuaskan hati semua pihak, antara lain adalah dari aspek kos bahan yang digunakan dan faktor untuk mendapatkan bahan. Dari segi reka bentuk pula, mencadangkan agar ianya di ubah suai kearah bentuk mesra pengguna. Iaitu mengurangkan bahagian yang mempunyai bucu-bucu yang bersegi, menukarkan kepada bentuk yang lebih mesra pengguna.

RUJUKAN

- Abdullah, M. Z. 2009. Neurological Rehabilitation of Stroke Patients By Means Of A Robotically Assisted Brain Controlled Interface. *Malaysian Journal of Medical Sciences*, 16(2): 1-3.
- Bhaduri, S. & Maiya, A. G. 2009. Comparison Of Resting Heart Rate Plus 20 And Ratings Of Percieved Exertion For Prescribing Exercise Intensity In Phase Ii Cardiac Rehabilitation. *Physiotherapy-The Journal Of Indian Association Of Physiotherapists*. October 4-8.
- Freebody, J., Paver, R., Lanham, M., Hilton-Jones, D., Radcliff, J., McLean, B., Gordon, J., Eagle, M., Sheehan, J., Quinlivan, R., Jones, R., Hunt, A., Jenkins, L., Scott, E. & Prendiville, A. 2008. *Building on foundation Focus on Physiotherapy*. Muscular Dystrophy Campaign May: 1-13.
- Hesse, S., Schmidt, H. & Werner, C. 2006. Machines to support motor rehabilitation after stroke: 10 years of experience in Berlin. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 43(5): 671-678.
- Holland, N., Uccelli, M. U., Lyngborg, H. E., Provasi, C. & Kesselring, J. 2007 *Rehabilitation (t.th) Multi Sclerosis in Focus Issue 7*: 1-28.
- Hudson, J., Scharaschkin, A., Wilkins, M., Ahmad, S., Exell, C. & Evans, R. 2005. *Reducing Brain Damage: Faster access to better stroke care*. Report by The Comptroller And Auditor General Hc 452 Session 2005-2006: 1-60.
- Korn, M. J. 2001. *Starting a Stroke Recovery Fitness Program*. Fit Fact From The American Council On Exercise: 1-1.
- Langhammer, B. 2008. *Physical Therapy Tests In Stroke Rehabilitation*. Faculty of health, Physiotherapy programme: 1-21.
- Langhorne, P., Wagenaar, R. & Partridge, C. 1996. Physiotherapy after stroke: More is better. *Physiotherapy Research International*, 1(2): 75-88
- Licaros-Velasco, A. 2000. *A Multi-Purpose Ergonomically Designed Chair for the Physical Therapy Patients in the Rehabilitation Centers of Selected Hospitals in Metro Manila*. Undergraduate Research Projects: 37-38.
- Lindley, R., Brown, J., Chalmers, C., Corker, U., Dawson, M., El-Ghorr, A., Langhorne, P., Legg, L., MacGillivray, F., Jackson, T., Mackenzie, C., MacWalter, R., McDonald, J., McHattie, G., Pollock, A., Sellars, C., Smith, M., Taylor, J., Tinson, D. & Wellwood, L. 2002. Management of Patients with Stroke Rehabilitation, Prevention and Management of Complications, and Discharge Planning. *A national clinical guideline* 5(10): 1-51.
- Lovquist, E. & Dreifaldt, U. 2006. *The design of a Haptic Exercise for Post-Stroke Arm Rehabilitation*. Interaction Design Centre (IDC). Computer Science and Information Systems University of Limerick, Ireland: 309-315.
- Luke, C. & Hamer, A. 2007. *Neurological Physiotherapy Never Assume*. Capital Care: 1-2.
- Mullis, J. 2010. *The Connection between Stroke and Physical Therapy*. Mullis and Associates Physical Therapy Newsletter 05 July: 1-2.
- National Institute of Neurological Disorders and Stroke. 2009. *Stroke Challenges, progress and promise*. National Institute of Health. Publication No. 09-6451: 1-33
- National Stroke Association 2009. *Recovery After Stroke: Recurrent Stroke*. Stroke Fact for scientific and medical accuracy 06/09: 1 - 3.
- Norbury, J. W., McDonald, B. P., Barbis, J. M., Fried, G. W. & Mandel, S. 2009. *Emerging Strategies for Rehabilitation of the Stroke Patient*. Practical Neurology November/December: 17-21.
- Ong, T. Z. & Raymond, A. A. 2002. Risk Factors for Stroke and Predictors of One-Month Mortality. *Singapore Medical Journal*, 43(10): 517-521.
- Peurala, S. H., Airaksinen, O., Jakala, P., Tarkka, I. M. & Sivenius, J. 2007. Effects of intensive gait-oriented physiotherapy during early acute phase of stroke. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 44(5): 637-648.
- Thakur, A., Bhanot, B. & Birla, S. N. M. 2009. Early Diagnosis of Ischemia Stroke using Neural Network. *Proceedings of the International Conference on Man-Machine Systems (ICoMMS)* 11 - 13 October: 1-5..
- World Health Organization. (2004): The top 10 causes of death. In: http://www.who.int/mediacentre/Fact_sheets/fs310/en/index.html (19.02.2011).