

SURVEI TENTANG MANAJEMEN FISIOTERAPI PADA PASIEN PASCA BEDAH TORAK DAN ABDOMEN ATAS DI RUMAH SAKIT TIPE A DAN B DI JAWA DAN BALI

Nur Basuki

Jurusan Fisioterapi, Poltekkes Depkes, Surakarta
Jl. Adi Sumarmo, Solomadu Karanganyar, Solo
nurbasuki@yahoo.com

Abstract

The happening of complication paru pasca operation often found in patients after done operation action in abdomen part on and piston operation. physiotherapy as one of has character to minimalizing risk the happening of complication lung. Technics physiotherapy that used in patient pasca operation highly varied and still to be controversy about technics best to overcome that troubleshoot pasca surgery action. Aim from this watchfulness detects description about physiotherapy management in patient pasca operation action abdomen part on and piston operation in this time done at home ill type a and b at java and balinese. Watchfulness method: a questioner sent to 35 hospital widespread at Java and Balinese that ask about about reference pattern, patient profile, technics physiotherapy that given in patient pasca operation abdomen part on and piston operation. As much as 68,5% from respondent gives response towards this watchfulness. Data analyzed to use independent t-test and chi-square. Result from this watchfulness is identifiacted that fisioterapis doesn't has direct access in patient without get reference from doctor. Although in the case of physiotherapy technics kind that is given, fisioterapis only get a little information from doctor. Assumed that a large part fisioterapis in operated base in erudition that obtained during follow education from in base in scientific. More than 50%respondent doesn't has access towards watchfulness result. Technics breath practice in (deep breathing exercise) be technics most commonly used to increase lung function.

Keywords: *Poet Operative, Thorax and Abdomen, PT Management*

Pendahuluan

Komplikasi paru pasca tindakan pembedahan masih tetap menjadi perhatian utama bagi para pakar dalam bidang kesehatan. Disamping adanya kemajuan dalam tehnologi maupun manajemen dalam tindakan pembedahan, namun angka kejadian dari komplikasi paru pada pasien pasca tindakan pembedahan masih tinggi yaitu berkisar antara 20% s/d 70% pada pasien pasca tindakan bedah abdomen bagian atas dan bedah torak (Doyle, 1999). Adanya komplikasi ini tentunya akan meningkatkan angka kesakitan (morbiditas), kematian (mortalitas) dan memperpanjang masa tinggal di rumah sakit (Ephgrave et al, 1993).

Fisioterapi sebagai salah satu tenaga kesehatan telah terlibat dalam upaya pen-

cegahan komplikasi paru ini sejak lama, melalui upaya meminimalisasi perubahan abnormalitas patofisiologi yang terjadi pada pasca pembedahan. Perubahan abnormalitas patofisiologi yang terjadi pada paru ditandai oleh penurunan volume paru terutama adanya penurunan VC (*Vital Capacity*) yang sangat besar yang dapat mencapai 40 – 70% dari nilai pre-operativenya. Disamping itu juga terjadi penurunan FRC (*Functional Residual Capacity*) yang mempunyai efek yang signifikan terhadap fungsi paru, yaitu terjadinya penurunan komplan paru, peningkatan tahanan jalan napas, mempercepat kolapsnya paru pada bagian dependant dan berkontribusi terhadap abnormalitas dari pertukaran gas (Nunn, 1990). Penurunan FRC ini akan menyebabkan tekanan pleura menjadi lebih besar dari tekanan atmosfer yang

berakibat tekanan transpulmonary menjadi negatif. Tekanan negatif ini menyebabkan saluran napas yang kecil akan menyempit atau bahkan menutup (Craig, 1981; Nunn, 1990; Wahba, 1991). Penyempitan saluran napas ini berakibat pada penurunan ventilasi pada area dependen, sehingga mengakibatkan rendahnya ratio ventilasi/perfusi, sehingga hal ini berpengaruh terhadap timbulnya gangguan pertukaran gas yang pada akhirnya terjadi *arterial hypoxaemia*. Saluran napas kecil yang menyempit tadi kadang gagal untuk membuka kembali, sehingga akan menimbulkan total kolaps dari paru bagian dependent yang dapat memunculkan terjadinya *syndroma atelectasis* (Craig, 1981).

Sampai saat ini belum ada data yang dipublikasikan tentang gambaran manajemen fisioterapi untuk mengurangi terjadinya komplikasi paru pada pasien pasca tindakan bedah torak dan bedah perut bagian atas di Indonesia. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Australia dan New Zealand tentang gambaran fisioterapi manajemen pada pasien pasca operasi bedah jantung koroner ditemukan bahwa fisioterapi berperan baik sebelum maupun sesudah operasi. Beberapa teknik yang diberikan antara lain: Deep Breathing Exercise (DBE), Thoracic Expansion Exercise (TEE), Sustained Maximal Inspiration (SMI), Active Cycle of Breathing Technique (ACBT), Incentive Spirometry, Positioning, Latihan Batuk efektif, Huffing, Forced Expiration Technique (FET), Intermittent Positive Pressure Breathing (IPPB), Continuous Positive Airway Pressure (CPAP), Positive Expiratory Pressure (PEP) dan Manual Hyperinflation (MH) (Tucker et al, 1996). Teknik-teknik tersebut ada yang dilakukan sendirian oleh fisioterapis maupun perawat, tetapi ada pula yang dilakukan bersama-sama. Disamping teknik-teknik di atas pasien juga diberikan latihan-latihan seperti: latihan pada anggota gerak atas dan bawah, latihan pada leher dan badan, latihan ambulasi, latihan naik tangga, home program serta pemberian informasi melalui leaflet.

Disamping belum adanya data tentang gambaran tentang manajemen fisioterapi, belum diketahui pula tentang pengaruh dari hasil penelitian terkini terhadap para praktisi

fisioterapis dalam memberikan fisioterapi pada pasien pasca tindakan pembedahan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran tentang manajemen fisioterapi terkini pada pasien pasca tindakan bedah torak dan bedah abdomen bagian di rumah sakit tipe A dan B se Jawa dan Bali.

Metode Penelitian

Desain dari penelitian ini adalah studi deskriptif berbentuk survei. Subyek dalam penelitian ini adalah senior fisioterapist yang bekerja di bangsal bedah pada rumah sakit tipe A dan tipe B di Jawa dan Bali. Semua subyek yang berpartisipasi dalam penelitian ini diminta untuk menjawab pertanyaan yang telah disusun dalam bentuk kuesener yang telah dipilotkan sebelumnya. Sebanyak 35 fisioterapis dari 35 rumah sakit pemerintah telah diminta untuk berpartisipasi dengan cara mengirimkan melalui pos berisi tentang surat permohonan berpartisipasi dalam penelitian beserta penjelasannya, satu set kuesener dan surat pernyataan kesediaan berpartisipasi dalam penelitian. Dalam penelitian ini tidak ada rumah sakit swasta yang dilibatkan. Subyek penelitian diberi waktu lima minggu untuk melengkapi kuesener ini, kemudian mengirinkannya kembali ke peneliti melalui amplop berperangko yang telah disediakan.

Tiga minggu dari tanggal dikirimkannya kuesener, seluruh subyek penelitian ditelepon untuk menanyakan apakah sudah menerima kuesener dan mengingatkannya untuk mengisi kuesener dan mengirinkannya kembali. Kerahasiaan nama responden sangat dijaga dalam prosedur penelitian ini, masing-masing kuesener diberi kode, bukannya nama responden ataupun nama rumah sakit.

Semua data yang terkumpul dianalisa menggunakan bantuan software SPSS 11.0 for windows. Dalam penelitian ini utamanya menggunakan analisa statistik deskriptif. Sedangkan untuk membandingkan dua variabel yang berbeda digunakan uji statistik inferensial dengan t-test. Nilai probabilitas alfa (p) sama dengan 0,05 digunakan untuk menyatakan adanya data statistik yang bermakna.

Hasil

Data pada penelitian ini dikumpulkan selama tiga bulan dari Maret 2002 sampai dengan Mei 2003. Dari 35 kuesener yang dikirimkan, sebanyak 27 kuesener yang telah terisi diterima kembali oleh peneliti. Hal ini menunjukkan adanya tingkat respon responden sebesar 69%.

Profil fisioterapis yang bekerja di rumah sakit

Mayoritas fisioterapis memiliki kualifikasi pendidikan Diploma III Fisioterapi (92,6%) dan Diploma IV Fisioterapi (7,4%). Tidak ditemukan perbedaan yang bermakna tentang level pendidikan antara rumah sakit tipe A dan tipe B ($\chi^2_{(1)} = 0,270, p = 0,603$) atau antara rumah sakit pendidikan dan non-pendidikan ($\chi^2_{(1)} = 1,728, p = 0,184$). Lebih dari separo responden (59,3%) melaporkan bahwa mereka telah berpengalaman bekerja di bangsal bedah selama lebih dari 10 tahun dan 25,9% memiliki pengalaman kurang dari 5 tahun. Sedangkan lainnya (14,8%) memiliki pengalaman antara lima dan 10 tahun. Responden yang bekerja di rumah sakit pendidikan yang memiliki pengalaman kerja lebih dari 10 tahun lebih banyak dibandingkan di rumah sakit non pendidikan, walaupun perbedaan ini tidak bermakna ($\chi^2_{(1)} = 1,832, p = 0,476$). Sehubungan dengan pertanyaan tentang membaca jurnal penelitian, kurang dari separo responden menyatakan tidak pernah membaca jurnal penelitian (40,7%). Prosentasi dari responden yang membaca jurnal penelitian lebih banyak di rumah sakit pendidikan dibandingkan dengan

rumah sakit non-pendidikan, tetapi perbedaan ini tidak bermakna ($\chi^2_{(1)} = 0,491, p = 0,696$). Kebanyakan responden menyatakan cukup kesulitan dalam mengakses jurnal penelitian (44,4%). Sedang responden yang menyatakan mudah dalam mengakses jurnal penelitian hanya sebesar 7,4%. Responden lainnya menyatakan sulit (29,6%) dan sangat sulit (18,5%). Responden yang bekerja di rumah sakit pendidikan lebih mudah dalam mengakses jurnal penelitian secara bermakna dibandingkan dengan yang bekerja di rumah sakit non-pendidikan ($\chi^2_{(1)} = 11,846, p = 0,004$).

Profil manajemen fisioterapi sebelum operasi

Semua responden melaporkan bahwa mereka melakukan pemeriksaan sebelum memberikan terapi. Jenis pemeriksaan yang paling sering dilakukan adalah anamnesis, sedang auskultasi merupakan pemeriksaan yang paling jarang dilakukan. Walaupun fisioterapis yang bekerja di rumah sakit pendidikan lebih sering melakukan auskultasi dibandingkan dengan fisioterapis yang bekerja di rumah sakit non-pendidikan, namun perbedaan ini tidak bermakna ($\chi^2_{(1)} = 0,400, p = 1,00$). Lebih dari separo responden (60%) melaporkan bahwa mereka juga menggunakan peralatan dalam pemeriksaan. Jenis umum peralatan yang digunakan adalah: stethoscope, sphygmomanometer, peak flow meter, pita ukur, spirometer dan tes meniup lilin.

Teknik fisioterapi yang sering digunakan sebelum operasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1
Teknik fisioterapi untuk meningkatkan volume paru

	Sebelum Operasi			Sesudah Operasi		
	Sering (%)	Kadang2 (%)	Tak Pernah (%)	Sering (%)	Kadang2 (%)	Tak Pernah (%)
DBE	100	0	0	100	0	0
MH	0	0	100	0	0	100
CPAP	0	0	100	0	0	100
IS	0	29,4	70,6	5,3	31,6	63,2
DDB	76,5	23,5	0	100	0	0
Jalan	70,6	29,4	0	95	5	0

DBE = Deep Breathing Exercise; MH = Manual Hiperinflasi; CPAP = Continuous Positive Airway Pressure; IS = Incentive Spirometry; DDB = Duduk Di luar Bed.

Tabel 2
Tehnik fisioterapi untuk membersihkan jalan napas

	Sebelum Operasi			Sesudah Operasi		
	Sering (%)	Kadang2 (%)	Tak Pernah (%)	Sering (%)	Kadang2 (%)	Tak Pernah (%)
ACBT	29,4	47,1	23,5	17,6	47,1	35,3
PD	66,7	33,3	0	70,0	25,0	0
Perkusi	64,7	29,4	5,9	63,2	36,8	0
Vibrasi	76,5	23,5	0	78,9	21,1	0
SC	82,4	17,6	0	85	15	0
FET	55,6	33,3	11,1	52,9	29,4	17,6
Neb	35,3	35,3	29,4	31,6	42,1	26,3
Suction	18,8	50,0	31,3	26,3	52,6	21,1

Profil manajemen fisioterapi sesudah operasi

Jenis pemeriksaan yang dilakukan pada pasca operasi sama dengan sebelum operasi. Demikian pula dengan pelaksanaan auskultasi pada rumah sakit pendidikan lebih sering digunakan dari pada di rumah sakit non-pendidikan, walaupun perbedaan ini juga tidak bermakna ($\chi^2_{(1)} = 1,111, p = 0,063$).

Tehnik fisioterapi yang digunakan baik sebelum maupun sesudah operasi sangat bervariasi. Deep Breathing Exercise (DBE) merupakan tehnik yang paling sering digunakan untuk meningkatkan volume paru diantara lima tehnik lainnya. Sedang duduk di luar bed adalah merupakan tehnik yang paling sering digunakan juga setelah DBE. Kebalikannya manual hiperinflation dan CPAP merupakan tehnik yang tidak pernah dilakukan.

Seperti yang dapat dilihat pada tabel 2, latihan batuk efektif merupakan tehnik yang paling umum digunakan untuk membersihkan jalan napas. Lebih dari separo responden melaporkan bahwa mereka menggunakan vibrasi dan perkusi pada saat sebelum maupun sesudah operasi. Sedangkan ACBT merupakan tehnik yang paling jarang digunakan.

Disamping tehnik untuk meningkatkan volume paru dan membersihkan jalan napas, ada beberapa tehnik latihan lain yang dipergunakan diantaranya: latihan pada anggota gerak atas dan bawah, latihan pada badan dan edukasi pada pasien.

Semua responden melaporkan bahwa rujukan dari dokter diperlukan dalam treatment fisioterapi dan rujukan tertulis merupakan jenis rujukan yang paling sering dipergunakan. Secara umum sebanyak 40% responden melaporkan bahwa mereka menentukan sendiri jenis terapi yang akan diberikan, sedang 10% responden menyatakan dokter yang menentukan jenis terapi. Sedang sisanya 50% melaporkan bahwa dokter dan fisioterapis bersama-sama menentukan jenis terapi yang dilakukan.

Diskusi

Menurut Babbie (1990) besarnya respon dari responden yang bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini sebesar 69% dapat dikatakan bahwa penelitian ini memiliki respon yang baik dan hal ini mengindikasikan bahwa sample yang ada representatif untuk populasi yang sedang diteliti (Babbie, 1990).

Pemeriksaan adalah merupakan bagian penting dari proses fisioterapi. Melalui pemeriksaan ini, fisioterapis dapat menentukan daftar masalah yang sangat penting sebagai dasar untuk menentukan strategi terapi. Dalam survei ini semua responden melaporkan bahwa mereka melakukan pemeriksaan sebelum memberikan terapi. Hal ini menunjukkan bahwa nampaknya mereka memahami pentingnya melakukan pemeriksaan. Tetapi jika dilihat detail dari pemeriksaan yang dilakukan, auskultasi merupakan pemeriksaan yang paling jarang dilakukan, padahal auskultasi merupakan bagian penting dari pemeriksaan baik sebelum mau-

pun sesudah operasi untuk mendapatkan gambaran tentang mukus dan penurunan suara pernapasan yang menurun yang sering terjadi pada pasca operasi bedah torak dan abdomen atas.

Penemuan tentang tehnik fisioterapi yang digunakan pada pasien pasca bedah torak dan abdomen bagian atas pada survei ini sangat bervariasi. Dari kelima tehnik yang digunakan untuk meningkatkan volume paru, DBE merupakan tehnik yang paling umum dilakukan diikuti oleh latihan duduk di luar bed dan ambulasi, urutan selanjutnya adalah incentive spirometry. Di Indonesia belum ada riset yang dipublikasikan yang mendukung tehnik tersebut pada pasien pasca bedah torak dan abdomen atas. Hasil studi yang dilakukan di luar negeri menunjukkan bahwa pemberian DBE dapat meningkatkan jumlah udara yang dihirup, memperbaiki distribusi ventilasi melalui sistem ventilasi kolateral (Menkes & Traystman, 1977; Webber & Pryor, 1993). Disamping itu mekanisme peningkatan jumlah udara yang diinspirasi juga disebabkan oleh fenomena interdependency (Mead et al, 1970). Selama inspirasi alveoli yang sehat akan mengembang dan akan menggunakan tenaga inflasinya pada alveolus disebelahnya yang dapat membantu untuk re-ekspansi pada alveoli yang kolaps (Pryor, 1992). Peneliti lain menemukan bahwa pernapasan tidal yang dangkal dan cepat dapat mencetuskan terjadinya kolaps secara bertahap, sedang napas dalam mencapai *Total Lung Capacity* (TLC) dapat mengembalikan alveolus yang kolaps (Ferris & Pollard, 1960). Dua penelitian yang dilakukan pada pasien pasca bedah abdomen atas menemukan bahwa incentive spirometry efektif untuk mencegah terjadinya komplikasi paru pasca operasi jika digunakan bersamaan dengan tehnik fisioterapi yang lain (Celli et al, 1984; Roukema et al, 1988).

Duduk diluar bed sebagai tehnik yang paling sering kedua dilakukan oleh fisioterapis Indonesia untuk meningkatkan volume paru didukung oleh beberapa literatur. Pada saat duduk tegak, isi abdomen turun kebawah menjauhi diafragma karena pengaruh gravitasi dan otot-otot inspirasi seperti intercostal dan scaleni jadi teregang. Hal ini menyebabkan otot-

otot tersebut akan lebih dipermudah bekerjanya untuk meningkatkan inspirasi (Ross & Dean, 1992). Disamping itu FRC juga lebih besar pada posisi duduk tegak dari pada tidur terlentang. FRC yang optimum berhubungan erat dengan penurunan penutupan saluran napas dan memaksimalkan oksigenasi di alveolus. Oleh karena itu tidur terlentang harus dihindari dan duduk tegak harus diupayakan untuk mencegah penutupan jalan napas dan gangguan pertukaran gas (Craig, 1981; Dean, 1996).

Latihan batuk efektif yang digunakan oleh fisioterapis dalam upaya untuk membersihkan jalan napas biasanya dilakukan bersamaan dengan incentive spirometry. Dua penelitian yang meneliti tentang manfaat dari tehnik ini pada pasien pasca operasi bedah abdomen atas menemukan bahwa pemberian latihan batuk efektif dan incentive spirometry menurunkan insiden dari komplikasi paru pasca operasi (Celli et al, 1984; Roukema et al, 1988). Dalam penelitian ini, latihan batuk efektif merupakan tehnik paling umum digunakan untuk membersihkan jalan napas baik sebelum operasi maupun sesudah operasi.

Akan tetapi sangat mengejutkan sekali, ternyata dalam penelitian ini ditemukan bahwa lebih dari separo responden melaporkan sering menggunakan perkusi (63,2%) dan vibrasi (78,9%) untuk membersihkan jalan napas. Penggunaan perkusi dan vibrasi pada kasus pasca bedah merupakan hal yang tidak lazim dilakukan, karena dapat mencetuskan nyeri insisi dan penurunan saturasi oksigen. Oleh karena itu penggunaan tehnik ini tidak dianjurkan pada pasien pasca pembedahan (Gallon, 1992).

Postural drainage juga merupakan tehnik yang sering digunakan untuk membersihkan jalan napas dalam survei ini. 70% responden melaporkan menggunakan tehnik ini pada pasca operasi, namun tidak jelas posisi mana yang dipergunakan. Diasumsikan bahwa mereka tidak menggunakan posisi kepala kebawah mengingat posisi ini tidak sesuai untuk beberapa kasus seperti *abdominal distention* dan *gastro-oesophageal reflux* (Pryor & Webber, 1998). Relevansi penggunaan postural drainage pada kasus pasca pembedahan perlu dipertanyakan jika tidak ditemukan mukus yang banyak, mengingat bahwa postural drainage

efektif untuk membantu membersihkan jalan napas jika ditemukan mukus yang banyak (Lorin & Denning, 1971).

Hasil survei ini menunjukkan bahwa rujukan medis sangat diperlukan dalam pemberian fisioterapi. Hal ini menunjukkan bahwa fisioterapi tidak mempunyai akses secara langsung kepada pasien. Selama sistem rujukan masih berlaku di Indonesia, maka variabilitas dalam tehnik terapi masih sangat dimungkinkan, mengingat bahwa keinginan dokterlah yang menjadi penyebab dari variabilitas tersebut.

Kesimpulan

Dalam survei tentang gambaran manajemen fisioterapi pada pasien pasca bedah torak dan abdomen atas di rumah sakit tipe A dan B se-Jawa dan Bali ini ditemukan bahwa tehnik fisioterapi yang digunakan sangat bervariasi. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa fisioterapis tidak memiliki akses langsung pada pasien tanpa mendapatkan rujukan dari dokter. Walaupun dalam hal jenis tehnik fisioterapi yang diberikan, fisioterapis hanya mendapatkan sedikit informasi dari dokter. Diasumsikan bahwa sebagian besar fisioterapis dalam praktiknya mendasarkan pada pengetahuan yang telah diperolehnya selama mengikuti pendidikan dari pada mendasarkan pada bukti ilmiah terkini. Lebih dari separo responden tidak memiliki akses terhadap hasil penelitian terkini. Deep breathing exercise merupakan tehnik yang paling sering digunakan untuk meningkatkan volume paru, kemudian diikuti oleh tehnik duduk diluar bed dan ambulasi. Penggunaan tehnik ini didukung oleh beberapa penelitian ilmiah yang dilakukan diluar negeri. Dalam kelompok tehnik fisioterapi untuk membersihkan mukus, latihan batuk efektif merupakan tehnik yang paling sering digunakan. Tehnik ini juga didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan di luar negeri. Namun sangat mengejutkan karena banyak juga fisioterapis yang menggunakan vibrasi dan perkusi, mengingat penggunaan tehnik ini tidak dianjurkan pada pasca operasi apalagi jika sputumnya sangat sedikit.

Daftar Pustaka

- Babbie, E, "Survey Research Method", Second Ed, Wadworth Publishing Company, California, 1990.
- Celli, B., Rodrigues, K. & Snider, G, "A controlled trial of intermittent positive pressure breathing, incentive spirometry and deep breathing exercise in preventing pulmonary complications after abdominal surgery", *American review of respiratory disease*, New York, 1984.
- Craig, D.B, "Postoperative recovery of pulmonary function", *Anaesthesia and Analgesia*, 60 (1), 1981.
- Dean, E, "Body Positioning", In D. Frownfelter & E. Dean (Eds.), "Principles and practice of cardio pulmonary physical therapy", third ed, St. Louis, Mosby, 1996.
- Doyle, R, "Assessing and modifying the risk of post operative pulmonary complications", *Chest*, 115(5), 1999.
- Ephgrave, KS, "Postoperative pneumonia: a prospective study of risk factor and morbidity", *Surgery*, 114(4), 1993.
- Ferris, B. & Pollard, D, "Effect of deep and quiet breathing on pulmonary compliance", *Journal of clinical investigation*, 39 (Jan), 1960.
- Gallon, A, "The use of percussion", *Physiotherapy*, 78 (2), 1992.
- Lorin, MI. and Denning, CR, "Evaluation of postural drainage by measurement of sputum volume and consistency", *American journal of physical medicine and rehabilitations*, 50, 1971.
- Mead, J.; Takishima, T. & Leith, D, "Stress distribution in lungs: a model of pulmonary elasticity", *Journal of applied Physiology*, 28, 1970.

- Menkes, H. & Traystman, J, "*Collateral ventilation*", *American review of respiratory disease*, 116, 1977.
- Nunn, J, "*Effect of anaesthesia on respiration*", *British Journal of Anaesthesia*, 65, 1990.
- Pryor, J, "*Mucocilliary clearance*", In E. Ellis & J. Alison (Eds), "*Key issues in Cardiorespiratory Physiotherapy*", (pp. 105-130, Butterworth-Heinemann, Sydney, 1992.
- Roos, J. and Dean, E, "*Body Positioning*", In C.C. Zadai (Ed.), "*Pulmonary management in physical therapy*", Churchill Livingstones, New York, 1992.
- Roukema, J., Carol, E. & Prins, J, "*The preventions of pulmonary complications after upper abdominal surgery in patients with non-compromised pulmonary status*", *Archives of surgery*, 123(1), 1988.
- Tucker, B etal, "*The Physiotherapy management of patients undergoing coronary artery surgery: a qustionnaire survey*", *Australian journal of Physiotherapy*, 42(2), 1996.
- Webber, BA. & Pryor, JA, "*Physiotherapy skills: technique and adjuncts*", In BA Webber and JA Pryor (Eds), "*Physiotherapy for respiratory and cardiac problems*", (pp.113-172), Churchil Livingstones, London, 1993.
- Wahba, R, "*Perioperative functional residual capacity*", *Canadian journal of Anaesthesia*, 38(3), 1991.