

CONTROVERSIES ON THE OPERATIVE MOMENT IN PLEURO-PULMONARY TUBERCULOSIS

Florin CHIRCULESCU¹

ABSTRACT:

THE CLASSICAL STANDPOINT IN PHTISIO-SURGERY STATES THAT IT IS COMPULSORY TO TREAT THE TB PATIENTS WITH ANTITUBERCULOUS DRUGS FOR 4 - 6 MONTHS BEFORE ENVISAGING A MAJOR OPERATIVE PROCEDURE. IN THIS ARTICLE WE REVIEW THE EXPERIENCES OF SEVERAL THORACIC SURGEONS WHO PERFORMED VARIOUS OPERATIONS FOR TB BEFORE THE ABOVE MENTIONED PERIOD OR EVEN WITHOUT A PRIOR CHEMOTHERAPY. THE RATIONALE BEHIND THIS AGGRESSIVE APPROACH IS BASED ON THE FOLLOWING: 1) EARLIER CURE FOR THE PATIENT WHO WAS OPERATED BEFORE COMPLETING THE STANDARD MEDICAL THERAPY, 2) THE LACK OF EFFICIENCY OF CHEMOTHERAPY IN MDR AND XDR CASES, AND 3) THE FAVORABLE OUTCOME, I.E. FEWER COMPLICATIONS AND FASTER SOCIAL REINSERTION OF THE CASES WHO RECEIVED EARLY SURGERY COMPARED TO THOSE TREATED MAINLY BY CHEMOTHERAPY. SOME AUTHORS POINT OUT THAT SUCH AN APPROACH IS LESS EXPENSIVE THAN THE CLASSICAL ONE. WE ALSO BRING INTO ATTENTION THE CONCEPT OF BIOCHEMICAL "MARKERS" THAT MIGHT INFLUENCE THE DECISION TO PERFORM EARLIER SURGERY, ALTHOUGH THIS CONCEPT NEEDS MORE STUDIES AND REFINING.

KEY WORDS: ANTITUBERCULOUS TREATMENT, TIMING OF SURGERY IN TB, BIOCHEMICAL „MARKERS”

INTRODUCTION

Combien de fois n'a-t-on pas pratiqué l'excision d'une tumeur du poumon qui, après l'examen histo-pathologique, s'est avérée être un tuberculome? La surprise diagnostique fut, pour la plupart du temps, accompagnée d'une évolution postopératoire favorable, malgré l'absence du traitement antiTB standard. Rappelons que celui-ci comporte l'administration de deux ou plusieurs antiTB, en schémas variables, pour une période de 4 – 6 mois.

L'occurrence heureuse d'une évolution correcte *sans* traitement antiTB a persuadé maints praticiens a réévaluer le moment opératoire dans la TB pleuro-pulmonaire. En 1981, par exemple, Fleischer et Bakhaus (5) ont publié un article sur 58 résections en tuberculose, dont 9 avaient été considérées comme neoplasmes pulmonaires avant l'intervention. C'est à dire qu'aucun de ces 9 cas n'avait pas reçu de traitement

¹ * Consultant surgeon, Head of the Thoracic Surgery Department, The University Emergency Hospital, Bucharest, florinchirculescu@hotmail.com

préopératoire, et pourtant les patients ont bien évolué et, en plus, il n'y a pas eu aucun décès dans la sus-dite série.

UN ABORD CHIRURGICAL AGGRESSIF

La base rationnelle qui nous oblige d'administrer une médication antiTB avant l'intervention chirurgicale est donnée par:

- a) la possibilité de *négativer* le bacille Koch dans les crachats,
- b) la *baisse* de la concentration du bacille Koch dans la lésion à exciser, ce qui réduit le risque de dissémination pendant l'intervention chirurgicale.

Ces objectifs ne sont pas atteints, toutefois, quand on doit opérer des lésions TB déterminées par de bacilles polichimiorésistants (MDR/XDR), où dans les urgences chirurgicales (hémoptysies, insuffisance respiratoires par effusions pleurales etc.) qui ont une évolution favorable dpdv infectieux sans avoir reçu un traitement spécifique avant l'intervention. Ces situations ont généré une contradiction avec les guides thérapeutiques acceptés et avec le paradigme phtisio-chirurgical. En essayant de réconcilier cette contradiction, les chirurgiens agressifs ont choisi d'adapter l'attitude thérapeutique selon les particularités du chaque cas.

Quels furent leurs arguments?

Weissberg et Refaely (17), de Tel-Aviv, publient un article en 2000, dans la Revue Italienne de Chirurgie, présentant une série de 57 cas de TB pleuro-pulmonaire traités par des interventions chirurgicales. 42 de ces cas étaient actifs, ayant le bacille Koch positif dans les crachats, ce qui signalait une inefficacité du traitement antiTB. Pourtant, 49 des cas ont été „éradiqués”, selon les affirmations des auteurs, ce qui démontrait, en 2000 déjà, que la chirurgie gagnait sa place parmi les moyens thérapeutiques *précoces* dans la tuberculose.

Gurianov, Streltsov et Alba (10) publient en 2000 un article qui présente une série de 264 pneumonectomies pratiquées en TB, *sans* traitement spécifique préalable. Les auteurs comparent cette série avec une autre, comprenant 61 patients qui ont refusé l'opération sans traitement médical préalable. Les lésions qui ont établi l'indication chirurgicale étaient des *tuberculomes géants* et des *cavernes* sans lésions satellites, c'est à dire que les lésions ne suggéraient pas une dissémination de la maladie. Également, les auteurs soulignent que les patients qui ont subi l'intervention chirurgicale présentaient un bon état clinique avant l'opération.

Les auteurs ont constaté que le lot des pneumonectomisés sans traitement préopératoire a présenté une *meilleure évolution* que les patients ayant reçu des antiTB avant la chirurgie. Ils ont présenté moins de complications, ils ont bénéficié d'une intégration sociale plus rapide et leurs déficits de fonction respiratoire ont survécu en pourcentage bien plus bas.

En ce contexte, on peut spéculer sur les coûts de ces cas – un taux de complications plus bas et une intégration sociale plus rapide sont synonymes avec des économies, d'autant plus importantes quand on parle de tuberculose, la maladie de la pauvreté.

Les lésions *pleurales* sont aussi susceptibles de supporter un „assaut” chirurgical précoce. Vencevicius (16) propose le suivant schéma d'adressage pour les pneumothorax tuberculeux, expérience établie sur un lot de 533 patients, traités entre 1960 et 1997.

Dans une première étape, il pratique une *ponction* pleurale. Si celle-ci n'a pas de succès, il pratique une *pleurotomie* après 4 – 5 jours. Si après 5 – 6 jours, l'expansion pulmonaire ne survient pas, il pratique une *décortication* précoce, ce qui dans les derniers ans du siècle dernier ressemblait à une hérésie phtisio-chirurgicale. La mortalité connexe à ce protocole agressif fut de 8,4%, mais l'auteur ne donne pas de détails sur l'état général

des patients ayant subi les interventions chirurgicales et il ne parle guère de la durée de la maladie auparavant.

Yim et Izzat (18) présentent une série de 62 thoracoscopies diagnostiques et/ou thérapeutiques en TB pleuro-pulmonaire. De ceux-ci, 8 ont été suivies par des décortications pratiquées par VATS, sans préparation anti TB au préalable. L'évolution des tous ces cas fut favorable, sans mortalité per-opératoire, et avec peu de complications.

Cependant, Streltsov et Skorniakov (14) ont une attitude plus pondérée en concernat le TB ayant une atteinte pleurale. Selon eux, le timing optimal pour pratiquer une décortication en TB est dans le troisième ou quatrième mois après le début de la maladie. Si on intervient plus tôt, dans les premiers deux mois, ils signalent un taux de 75% complications, tandis qu'une intervention tardive, entre 5 ou 12 mois après le début, détermine seulement 25 – 30% complications.

Deux autres auteurs russes, Grishchenko et Krasnov (9), attirent aussi l'attention sur une rate accrue des complications (2,5 fois plus élevée) connexes aux interventions effectuées d'urgence. Cependant, ils n'ont pas effectué une étude pour déterminer quelle est la participation de l'absence du traitement antiTB, ou de l'urgence per se, pour générer les complications sus-mentionnées.

D'autre part, une étude conduit par M. Perelman (13) constate que la prolongation du traitement antiTB, sans que celui-ci s'ensuive par une amélioration clinique ou radiologique, n'est pas désirable pour le seul bout d'atteindre le seuil fatidique des 6 mois de traitement, classiquement prescrit. Il y'en a d'autres auteurs qui sont particulièrement „abruptes” envers le traitement préopératoire du TB. Ainsi, Grigorian et Golovchenko (8) affirment clairement qu'il n'y a *aucune différence* entre les tuberculomes opérés avec ou sans traitement antiTB au préalable, même si le taux des complications et des rechutes qu'ils présentent, plaident en toute évidence pour une intervention chirurgicale qui ne soit pas précédée par un traitement antiTB.

Table no. 1

Étude Gregorian & Golovchenko

	Complications	Rechutes
Sans Traitement	6,60%	6,80%
Traitement = 6 mois	6,80%	9,20%
Traitement > 6 mois	7,50%	13,50%

Furak et Trojan (6) comparent une série de 80 cas de TB diagnostiqué avant l'opération, avec 64 cas diagnostiqués pendant l'opération – les derniers n'ayant pas subi de traitement antiTB auparavant. Ils constatent que les cas dont on ne connaissait pas l'origine tuberculeuse n'ont pas eu plus des complications, mais les décès ont survécu seulement dans cette série. Également, ils remarquent que la chirurgie effectuée sur des lésions TB inconnues au préalable, s'ensuive par des résections plus larges que celles qui sont vraiment nécessaires. On doit souligner, cependant, que l'étude des deux auteurs comprend, en plus des tuberculomes et cavernes, des lésions associées pleuro-pulmonaires, et des hydrothorax récurrents, ce qui élargit la palette diagnostique des maladies susceptibles d'être attaqués sans délai.

PEUT-ON SURVEILLER L'ÉVOLUTION DE LA TB PAR UN "MARKER"?

En étudiant les articles sus-mentionés, on ne retrouve pas de consensus clair qui nous permettrait d'établir l'abord chirurgical agressif comme norme en tuberculose. Il nous manque une preuve, un „marker” qui pourrait nous fournir le moyen d'évaluer l'évolution de la maladie, en dehors de l'aspect radiologique et de la clinique classique. Si on aurait un tel marker, on pourrait trouver des bonnes réponses aux questions suivantes:

- 1) Est-ce la thérapie antiTB prescrite dans un cas particulier efficace?
- 2) Peut-on espérer que le traitement prescrit supprime la nécessité d'une intervention chirurgicale?
- 3) Si la chirurgie est nécessaire, faut-il attendre pour pratiquer l'intervention dans des conditions optimales, où peut-on procéder directement au traitement chirurgical?

Il y a beaucoup des auteurs qui cherchent ce „marker” évolutif qui aiderait les chirurgiens thoraciques. Un étude intéressant présentent Titarenko et Esmedliaeva (15) en 2003. Ils ont évalué 63 patients atteints par TB fibrocavitaire au début du traitement antiTB et après un mois. Les critères monitorisés ont été: l'état clinique et l'aspect Rx. Ils ont révélé qu'ils y'a deux markers qui s'associent à l'amélioration des critères sus-mentionés: 1) l'activité accrue de la *ceruloplasmine*, et 2) un *taux bas de l'albumine* sérique.

Des autres auteurs, Alatas F et Uslu S., en 2003 (1), et Kartaloglu et Okutan (11), en 2006, étudient l'ADA (*adénosine déaminase*) en tant comme *facteur pronostique* en tuberculose. Ces deux études constatent un parallélisme entre les valeurs de l'ADA et l'évolution de la maladie, une baisse du niveau de l'enzyme signalant une amélioration clinique et radiologique.

Tout en corroborant les trois articles sus-mentionés, on peut spéculer sur l'utilisation des trois markers, la ceruloplasmine, l'albumine sérique et l'adénosine déaminase, pour évaluer combien de temps on peut se permettre de continuer un traitement antiTB préopératoire. El Jahiri et Chellak (4) montrent, eux aussi, l'importance de l'ADA dans l'évaluation de la tuberculose, mais, on ne peut pas s'empêcher de constater que l'évolution des taux de l'ADA ne signale pas, par elle-même, l'amélioration du cas. À ce moment, il n'y pas une méthode qui peut surpasser la clinique et la radiologie comme moyens d'établir une indication chirurgicale en TBC.

CHIRURGIE PRÉCOCE OÙ CHIRURGIE ADJUVANTE?

En ce contexte, il y a des auteurs qui commencent de parler de „chirurgie adjuvante” en TBC, opposée à la chirurgie curative. Le concept de chirurgie adjuvante est lié plus aux cas de TB infestés avec des bacilles MDR et XDR. Chang et Yew, en 2012 (3), et Calligaro, Moodley, Simmons et Dheda, en 2014 (2), utilisent le terme de „chirurgie adjuvante” en discutant les principes du traitement de la TBC plurichimiorésistante où le rôle du chirurgien est d'enlever la source des bacilles qui résident dans le poumon, afin de permettre une meilleure attaque menée par la médication antituberculeuse. Toutefois, Calligaro parle d'un traitement préopératoire de 3 à 6 mois pour diminuer le risque de dissémination – il revient, donc, aux prescriptions classiques en ce qui concerne le cas MDR/XDR.

On a gardé pour le final de l'exposé les conclusions de Mikhail Perelmann, celui qui dès 1997 (13) faisait les suivantes remarques:

- 1) le chirurgien thoracique doit être consulté rapidement en TB, si on constate que la thérapie médicamenteuse est inefficace où si elle a une efficacité basse,
- 2) le traitement antiTB médicamenteux à long terme n'est pas désirable si l'on envisage une intervention chirurgicale,
- 3) les cas de TB pleuro-pulmonaire doivent être traités individuellement, et non pas en suivant un protocole immuable.

CONCLUSIONS

Tout en corroborant les études des 20 dernières années, on constate une série d'éléments communs:

- 1) les *tuberculomes* et les cavernes simples, sans lésions satellites, peuvent être opérés d'emblée, sans traitement antiTB,
- 2) les *décortications*, où les interventions qui comportent aussi une décortication ont les plus grandes chances de réussite si on les pratique entre le deuxième et le quatrième mois après le début de l'affection,
- 3) négativer le bacille Koch dans les crachats est, en effet, désirable, mais si on ne le réussisse pas, on doit recourir à l'intervention chirurgicale,
- 4) la chirurgie des cas MDR/XDR nécessite une évaluation selon les particularités des cas.

On n'a pas trouvé encore une réponse à la question du „marker” évolutif de la tuberculose: est-ce qu'il y en a un moyen unique, simple, reproductible, qui nous permettrait d'établir le meilleur moment de l'intervention chirurgicale? L'absence du sus-dit „marker” nous oblige de faire recours à l'examen clinique et radiologique – ce qui signifie que le jugement du chirurgien reste le meilleur moyen d'évaluation pratique. Liang et Shi, dans un article de 2008, concluent que l'ADA, par exemple, même si elle a une valeur fiable en ce qui concerne l'évaluation de la TB, ne peut être jugée qu'en parallèle avec la clinique et les analyses usuelles.

À la fin, on ne peut pas s'empêcher de constater qu'on a consulté plus de patients décédés suite à des saignements consécutifs à des pneumolyses vigoureuses, ce qui est la norme après un traitement antiTB prolongé, que de patients qui ont existé par une évolution du TB après la chirurgie. Par contre, la deuxième situation est survenue, dans la plupart de cas, quand les patients étaient atteints par des souches polichimiorésistantes auxquels on a tardé d'indiquer l'opération.

Pourtant, pour établir un vrai protocole en ce qui concerne le moment de l'intervention, on propose une étude prospective. À notre avis, celle-ci nécessite une désignation plus précise des indications chirurgicales en TBC, selon une taxonomie simplifiante des lésions tuberculeuses qui va faire l'objet d'un prochain article.

REFERENCES

1. **Alatas F, Uslu S, Moral H, Alatas O, Metintas M**, "Serum adenosine deaminase activity in pulmonary tuberculosis," *Tuberkuloz ve toraks*, 2003;51(3):277-81
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=12.+Alatas+F%2C+Uslu+S%2C+Moral+H%2C+Alatas+O%2C+Metintas+M+%E2%80%93+Serum+adenosine+deaminase+activity+in+pulmonary+tuberculosis%2C+Tuberkuloz+ve+toraks%2C+2003%3B51\(3\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=12.+Alatas+F%2C+Uslu+S%2C+Moral+H%2C+Alatas+O%2C+Metintas+M+%E2%80%93+Serum+adenosine+deaminase+activity+in+pulmonary+tuberculosis%2C+Tuberkuloz+ve+toraks%2C+2003%3B51(3))
2. **Calligaro GL, Moodley L, Symons G, Dheda K.**, "The medical and surgical treatment of drug-resistant tuberculosis," *Journal of Thoracic Disease*, 2014 Mar;6(3):186-195
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=calligaro+moodley+2014>
3. **Chang KC, Yew WW.**, "Management of difficult multidrug-resistant tuberculosis and extensively drug-resistant tuberculosis: update 2012," *Respirology*, 2013 Jan;18(1):8-21. doi: 10.1111/j.1440-1843.2012.02257.x.
4. **El Jahiri Y1, Chellak S, Garcia C, Ceppa F, Burnat P**, "The usefulness of adenosine deaminase determination in biological fluids for tuberculosis diagnosis," *Annales de Biologie Clinique* 2006 Mar-Apr; 26(2):117-24
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=El+Jahiri+Y1%2C+Chellak+S%2C+Garcia+C%2C+Ceppa+F%2C+Burnat+P.+The+usefulness+of+adenosine+deaminase+determination+in+biological+fluids+for+tuberculosis>
5. **Fleischer B, Backhaus J, Borm D, Worch R.**, "When must pulmonary tuberculosis be treated surgically even today?" *Medizinische Klinik*, 1981, Apr 10;76(8):230-1
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=16.+Fleischer+B%2C+Backhaus+J%2C+Borm+D%2C+Worch+R.+When+must+pulmonary+tuberculosis+be+treated+surgically+even+today%3F+Medizinische+Klinik%2C+1981%2C+Apr+10%3B76\(8\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=16.+Fleischer+B%2C+Backhaus+J%2C+Borm+D%2C+Worch+R.+When+must+pulmonary+tuberculosis+be+treated+surgically+even+today%3F+Medizinische+Klinik%2C+1981%2C+Apr+10%3B76(8))
6. **Furak J, Trojan I, Szoke T, Tiszlavicz L, Morvay Z, Csada E, Balogh A.**, "Surgical intervention for pulmonary tuberculosis: analysis of indications and perioperative data relating to diagnostic and therapeutic resections," *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 2001 Oct;20(4):722-7
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=10.+Furak+J.+Trojan+I.+E2%80%93+Surgical+intervention+for+pulmonary+tuberculosis%3A+analysis+of+indications+and+perioperative+data+relating+to+diagnostic+and+therapeutic+resections%2C+EJCTS+2001>
7. **Gregory Calligaro, Loven Moodley, Greg Symons, Keertan Dheda**, "The medical and surgical treatment of drug-resistant tuberculosis," *Journal of Thoracic Disease*, 2014 Mar; 6(3):186-195
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=11.+Gregory+Calligaro%2C+Loven+Moodley%2C+Greg+Symons%2C+Keertan+Dheda+The+medical+and+surgical+treatment+of+drug-resistant+tuberculosis%2C+Journal+of+Thoracic+Disease%2C+Mar%2C+2014>
8. **Grigorian VA, Golovchenko RN, Ustinov AI.**, "Results of surgical intervention depending on duration of preoperative treatment of pulmonary tuberculosis patients," *Problemy Tuberkuleza*, 2001;(9):20-1
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=6.%09Grigorian+V.+Golovchenko+R.+E2%80%93+Results+of+surgical+intervention+depending+on+duration+of+preoperative+treatment+of+pulmonary+tuberculosis>
9. **Grishchenko NG, Krasnov VA, Andrenko AA, Paraskun VG, Stepanov DV, Krasnov DV, Beschetyi TG.**, "Role of surgical treatments in patients with fibrocavernous pulmonary tuberculosis," *Problemy Tuberkuleza*, 2003;(2):36-8
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=7.+Grishchenko+N.%2C+Krasnov+V.+E2%80%93+Role+of+surgical+treatments+in+patients+with+fibrocavernous+pulmonary+tuberculosis%2C+Problemy+Tuberkuleza%2C+2003>
10. **Gurianov V., Streltsov V., Alba M.** – Early surgical treatment of new restrictive forms of pulmonary tuberculosis, *Problemy Tuberkuleza*, 2000;(6):48-51
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=8.%09Gurianov+V.%2C+Streltsov+V.%2C+Alba+M.+E2%80%93+Early+surgical+treatment+of+new+restrictive+forms+of+pulmonary+tuberculosis%2C+Problemy+Tuberkuleza>

11. **Kartaloglu ZI, Okutan O, Bozkanat E, Ugan MH, Ilvan A.**, "The course of serum adenosine deaminase levels in patients with pulmonary tuberculosis," *Medical Science Monitor*, 2006 Nov;12(11):CR476-80
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=13.+Kartaloglu+ZI%2C+Okutan+O%2C+Bozkanat+E%2C+Ugan+MH%2C+Ilvan+A.+The+course+of+serum+adenosine+deaminase+levels+in+patients+with+pulmonary+tuberculosis%2C+Medical+Science+Monitor%2C+2006+Nov%3B12\(11\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=13.+Kartaloglu+ZI%2C+Okutan+O%2C+Bozkanat+E%2C+Ugan+MH%2C+Ilvan+A.+The+course+of+serum+adenosine+deaminase+levels+in+patients+with+pulmonary+tuberculosis%2C+Medical+Science+Monitor%2C+2006+Nov%3B12(11))
12. **Liang QL1, Shi HZ, Wang K, Qin SM, Qin XJ.**, "Diagnostic accuracy of adenosine deaminase in tuberculous pleurisy: a meta-analysis," *Respiratory Medicine*, 2008 May;102(5):744-54 doi: 10.1016/j.rmed.2007.12.007. Epub 2008 Jan 28.
13. **Perelmann Mikhail, Streltsov VP.**, "Surgery for pulmonary tuberculosis," *World Journal of Surgery*, 21, 1997 June , 457-467 <http://link.springer.com/article/10.1007/PL00012270>
14. **Strel'tsov VP, Skorniakov VV.**, "Indications for surgical treatment of chronic and encysted pleurisy," *Problemy Tuberkuleza*, 1999;(4):22-4
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=5.+Streltsov%2C+Skorniakov+-+Indications+for+surgical+treatment+of+chronic+and+encysted+pleurisy%2C+Problemy+Tuberkuleza%2C+1999>
15. **Titarenko OT, Esmedliaeva DS, D'iakova ME, Avetisian AO, Riasnianskaia TB, Perova TL.**, "Prediction of the effectiveness of preoperative preparation of patients with fibro-cavernous pulmonary tuberculosis," *Problemy Tuberkuleza*, 2003;(4):41-4
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=8.+Titarenko+O.+Esmediliaeva+D.+E2%80%93+Prediction+of+the+effectiveness+of+preoperative+preparation+of+patients+with+fibro-cavernous+pulmonary+tuberculosis%2C+Problemy+Tuberkuleza%2C+2003>
16. **Vencevicius V.**, "The diagnosis and treatment of spontaneous pneumothorax of different etiologies," *Problemy Tuberkuleza*, 2000;(5):42-4
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=14.%09Vencevicius+V.+E2%80%93+The+diagnosis+and+treatment+of+spontaneous+pneumothorax+of+different+etiologies%2C+Problemy+Tuberkuleza%2C+2000>
17. **Weissberg D. Refaely Y.**, "The place of surgery in the treatment of re-emerging pulmonary tuberculosis," *Analli Italiani di Chirurgia*, 2000 Nov -Dec;71(6):649-52
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=1.+Weissberg+D.+Refaely+Y.+E2%80%93+The+place+of+surgery+in+the+treatment+of+re-emerging+pulmonary+tuberculosis%2C+Anal.+Ital.+Chir%2C+1999>
18. **Yim AP1, Izzat MB, Lee TW.**, "Thoracoscopic surgery for pulmonary tuberculosis," *World Journal of Surgery*, 1999 Nov;23(11):1114-7
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=4.+Yim+A.%2C+Izzat+M.+E2%80%93+Thoracoscopic+surgery+for+pulmonary+tuberculosis%2C+World+Journal+of+Surgery%2C+1999>