

学 位 論 文 題 名

胸椎・腰椎転移性腫瘍に対する脊椎切除術後成績の検討

学位論文内容の要旨

転移性脊椎腫瘍に対する脊椎切除術の手術成績は、後方除圧固定術よりも良好とする報告が多いが、脊椎切除術後の長期的な観察を行った報告は少ない。また脊椎を完全に切除する脊椎全摘術の転移性脊椎腫瘍への適応に当たっては問題点も多い。

本論文の目的は、(1) 転移性脊椎腫瘍に対する脊椎切除術の長期成績を調査し、(2) 転移性脊椎腫瘍に対する脊椎全摘術の適応を検討することである。

【症例】転移性胸椎腰椎腫瘍41例に対し脊椎切除後に脊柱再建術を行った。手術時年齢は37歳から77歳、平均58歳であった。性別は女性22例、男性19例であった。手術術式では、前方進入により腫瘍および椎体を切除し、Kaneda deviceとセラミック人工椎体で前方再建を行ったものが19例であった。後方前方合併進入により脊椎を全摘出後脊椎の後方と前方を再建する脊椎全摘術が22例であった。そのうち3例では椎弓根部でのみ椎骨を切離し、後方要素と椎体を一塊にして切除するen bloc脊椎全摘術を行った。原発巣の癌種は、腎癌12例、乳癌11例、甲状腺癌5例、悪性リンパ腫3例などであった。本手術の適応は1) 腫瘍が椎体内に局限しているか、あるいは椎体/椎弓根の骨皮質を部分的に破壊し脊柱管に波及しているもの、2) 腫瘍の進展範囲が1～2 (症例によっては3) 椎体以内の限局性病巣であるもの、3-1) 放射線抵抗性腫瘍であるもの、3-2) 放射線感受性腫瘍でも、腫瘍による前方支柱破壊から脊柱不安性ないし脊髄、馬尾圧迫障害を呈するもの、4) 癌種の特徴から椎体切除術の適応は6カ月以上の生命予後が期待できるもの、脊椎全切除術の適応は1年以上の生命予後が期待され、全身状態が手術に耐えうるものとした。

切除脊椎レベルは胸椎14例、胸腰椎20例、腰椎9例で、胸椎と胸腰椎にまたがっているものが2例あった。切除脊椎数は、一椎が37例、二椎が2例、三椎が2例であった。術前検査で臓器転移は9例に、他部位の骨転移は14例に認めた。術前に22例は脊椎のみの単発転移と診断した。

疼痛の程度は、使用する鎮痛剤により分類したMcAfeeの疼痛分類を用いて評価した。術前疼痛のないものは8例、最小の痛みで鎮痛剤が不要であるグレード1が5例、非麻薬系鎮痛剤でコントロール可能なグレード2が16例、麻薬系鎮痛剤の一時使用でコントロール可能なグレード3が6例、麻薬系鎮痛剤を常用するグレード4が6例であった。神経障害はFrankel分類で評価した。術前27例に障害があり、障害高位以下の運動知覚の完全麻痺であるAが1例、知覚は保たれるが運動は完全麻痺であるBが3例、運動機能はある程度保たれるが実用にならないCが10例、実用になる運動機能が保たれるDが13例であった。術前の移動能は、ベッド上臥床が11例、車椅子が11例、歩行が19例であった。

放射線治療は37例に行われた。34例は術前に7.5Gyから50Gy（平均31.5Gy）の照射を受けていた。術後照射が1例（10Gy）、術前術後照射が2例（42.56Gy）に行われた。また術前に動脈塞栓術を25例に施行した。

Spinal instrumentationでは、上位胸椎罹患3例と第4腰椎罹患の1例を除く37例にKaneda deviceを使用した。後方instrumentationでは、Steffee VSP 10例、Isola spinal systemが9例、頸椎椎弓根スクリューが2例、Kaneda deviceが1例であった。椎体置換材としてA-W ガラスセラミック人工椎体が38例に、アルミナセラミック人工椎体、チタンケージ、自家腸骨が各1例に使用された。

手術時間は、椎体切除術で中央値4時間（2時間29分～6時間25分）、脊椎全摘術で中央値8時間（6時間44分～11時間）であった。出血量は、椎体切除術で中央値800ml（464～2900ml）、脊椎全摘術で中央値2300ml（672～12430ml）であった。

【結果】1. 累積生存率：術後経過観察期間は6ヶ月から100ヶ月、平均36ヶ月であった。観察時生存例は19例、死亡例は22例で、生存期間は1ヶ月から108ヶ月、平均22ヶ月で、1年累積生存率は74%であった。

2. 疼痛軽減：術後は、術前グレード2の16例中2例、グレード3の6例中1例が不変であったが、疼痛のあった33例中30例（91%）に一段階以上の疼痛軽減が見られた。

3. 神経学的改善：術前Frankel Bの3例中、2例はC、1例はE（神経障害なし）に改善した。術前Frankel Cの10例中7例はDに、2例はEに改善し、1例はCにとどまった。術前Frankel Dの13例中6例はEに改善したが、7例はDにとどまった。術前神経障害のあった27例中18例（67%）に一段階以上の改善をみた。

4. 移動能：術前ベッド上受動的臥床であった11例中、8例は歩行可能、2例は車椅子移動が可能となり、1例は不変であった。術前車椅子移動であった11例中8例は歩行可能となり、3例は不変であった。術前22例が歩行不能（受動臥床、車椅子）であったが18例（82%）が歩行や車椅子での移動が可能になった。術後41例中33例（80%）は自宅へ退院可能となった。

5. 再発：再発は11例（27%）で生じ、再発までの期間は4ヶ月から19ヶ月、中央値は18ヶ月であった。

6. 合併症：合併症は11例（27%）に生じた。1例は術後1ヶ月で肺炎で死亡した。神経障害の悪化を4例（うち3例は一過性）に、感染を2例に、骨粗鬆症による脆弱性からセラミック人工椎体が隣接固定椎に陥入した人工椎体の移動が2例に、人工椎体固定椎の圧壊（後方固定追加）が1例に、前方スクリュー破損が1例に生じた。

【結論】

1. 脊椎切除術では良好な神経障害の回復が得られた。また脊椎切除術での手術侵襲は大きくなく、重篤な合併症も少なかった。

2. 術後生存率の高さは、手術適応として予後が比較的良好な患者を選択したためと考えられた。

3. 骨粗鬆症による脆弱骨での再建の問題と長期的には再発による不安定化が問題として残った。しかしそれ以外では再建脊柱の長期安定性は得られた。

4. 生存期間の延長と共に再建脊柱の長期安定性も問題になってきており、正確な予後の予測のもと、再発のリスクの高い症例には根治性の高い脊椎全摘術が転移性脊椎腫瘍に対しても適応となりうる。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 金 田 清 志

副 査 教 授 小 柳 知 彦

副 査 教 授 藤 堂 省

学 位 論 文 題 名

胸椎・腰椎転移性腫瘍に対する脊椎切除術後成績の検討

転移性脊椎腫瘍に対する脊椎切除術後の長期的な観察を行った報告は少ない。また脊椎を完全に切除する脊椎全摘術の転移性脊椎腫瘍への適応に当たっては問題点も多い。

本論文の目的は、(1) 転移性脊椎腫瘍に対する脊椎切除術の長期成績を調査し、(2) 転移性脊椎腫瘍に対する脊椎全摘術の適応を検討することである。

【症例】転移性胸椎腰椎腫瘍41例に対し脊椎切除後に脊柱再建術を行った。手術時年齢は37歳から77歳、平均58歳であった。性別は女性22例、男性19例であった。手術術式では、前方進入により腫瘍および椎体を切除し、Kaneda deviceとセラミック人工椎体で前方再建を行ったものが19例であった。後方前方合併進入により脊椎を全摘出後脊椎の後方と前方を再建する脊椎全摘術が22例であった。原発巣の癌種は、腎癌12例、乳癌11例、甲状腺癌5例、悪性リンパ腫3例などであった。本手術の適応は1)腫瘍が椎体内に局限しているか、あるいは椎体/椎弓根の骨皮質を部分的に破壊し脊柱管に波及しているもの、2)腫瘍の進展範囲が1～2（症例によっては3）椎体以内の限局性病巣であるもの、3-1)放射線抵抗性腫瘍であるもの、3-2)放射線感受性腫瘍でも、腫瘍による前方支柱破壊から脊柱不安性ないし脊髄、馬尾圧迫障害を呈するもの、4)癌種の特徴から椎体切除術の適応は6カ月以上の生命予後が期待できるもの、脊椎全切除術の適応は1年以上の生命予後が期待され、全身状態が手術に耐えうるものとした。

切除脊椎レベルは胸椎14例、胸腰椎20例、腰椎9例で、胸椎と胸腰椎にまたがっているものが2例あった。切除脊椎数は、一椎が37例、二椎が2例、三椎が2例であった。

疼痛の程度は、使用する鎮痛剤により分類したMcAfeeの疼痛分類を用いて評価した。神経障害はFrankel分類で評価した。術前の移動能は、ベッド上臥床、車椅子移動、歩行可能に分類した。

Spina instrumentationでは37例にKaneda deviceを使用した。椎体置換材としてA-Wガラスセラミック人工椎体が38例に使用された。

手術時間は、椎体切除術で中央値4時間（2時間29分～6時間25分）、脊椎全摘術で中央値8時間（6時間44分～11時間）であった。出血量は、椎体切除術で中央値800ml(464~2900ml)、脊椎全摘術で中央値2300ml(672~12430ml)であった。

【結果】1. 累積生存率：術後経過観察期間は6ヶ月から100ヶ月、平均36ヶ月であった。観察時生存例は19例、死亡例は22例で、生存期間は1ヶ月から108ヶ月、平均22ヶ月で、1年累積生存率は74%であった。

2. 疼痛軽減：術後は疼痛のあった33例中30例（91%）に一段階以上の疼痛軽減が見られ

た。

3. 神経学的改善：術前神経障害のあった27例中18例（67％）に一段階以上の改善をみた。

4. 移動能：術前22例が歩行不能（受動臥床、車椅子）であったが18例（82％）が歩行や車椅子での移動が可能になった。術後41例中33例（80％）は自宅へ退院可能となった。

5.再発：再発は11例（27％）で生じ、再発までの期間は4ヶ月から19ヶ月、中央値は18ヶ月であった。

6.合併症：合併症は11例（27％）に生じた。1例は術後1ヶ月で肺炎で死亡した。神経障害の悪化を4例（うち3例は一過性）に、感染を2例に、骨粗鬆症による脆弱性からセラミック人工椎体が隣接固定椎に陥入した人工椎体の移動が2例に、人工椎体固定椎の圧壊（後方固定追加）が1例に、前方スクリュー破損が1例に生じた。

【結語】

脊椎切除術では良好な神経障害の回復が得られ、重篤な合併症も少なかった。再建脊柱の長期安定性も得られており、比較的長期の予後が予測される再発のリスクの高い症例には根治性の高い脊椎全摘術が転移性脊椎腫瘍に対しても適応となりうる。

この脊椎切除術を発展させることにより、癌脊椎転移患者の生活の質(Quality of Life)の向上に寄与することができると期待される。

審査員一同は、これらの成果を高く評価し、また研究者として誠実かつ熱心であり、申請者が博士（医学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。