

Original Article

大腿骨近位部骨折の手術前後における肺炎発症の危険因子

目谷浩通,¹ 椿原彰夫,¹ 平岡 崇,¹ 関 聡介,¹ 長谷川 徹²¹ 川崎医科大学リハビリテーション医学教室² 川崎医科大学整形外科教室

要旨

Metani H, Tsubahara A, Hiraoka T, Seki S, Hasegawa T. Risk factors for patients who develop pneumonia either before or after hip fracture surgery. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2015; 6: 43-49.

【目的】大腿骨近位部骨折に併発する肺炎の危険因子について調査し、摂食嚥下リハビリテーションや口腔ケアの有り方を検討することを研究の目的とした。

【方法】新たな大腿骨近位部骨折のために入院し、手術的治療を行った145名について後方視的病歴調査を行い、肺炎の併発率とその危険因子を調べた。

【結果】肺炎の併発率は14.5%であった。精神障害の並存、脳卒中の既往、入院から手術までの期間、血中ヘモグロビン濃度、血清総タンパク質値、血清アルブミン値が肺炎に関連する危険因子であった。中でも血清アルブミン値と精神障害の並存が、独立した危険因子であった。

【結論】大腿骨近位部骨折に併発する肺炎の大半は誤嚥性肺炎と考えられるが、その頻度は予想以上に高率であった。低栄養や精神障害を並存する患者では肺炎を発症しやすく、誤嚥性肺炎発症を予防するためには、受傷前の生活状況の聴取、徹底した口腔ケアを行うことが重要であると考えられた。

キーワード：大腿骨頸部骨折、大腿骨転子部骨折、誤嚥性肺炎、摂食嚥下障害、低栄養

はじめに

摂食嚥下機能は、加齢に伴って低下することが知られている。その原因としては、加齢に伴う全身の運動機能低下に加えて、活動性や運動量の低下によって引き起こされる嚥下頻度の減少、舌骨上筋の筋力低下と舌骨の位置の下降、薬剤の影響による唾液分泌量の低

下、認知機能の低下などが報告されている [1-3]。高齢者の嚥下動態の特徴については、嚥下反射の惹起遅延に伴う喉頭内浸入、咽頭内圧の低下や食道入口部括約筋機構の障害による咽頭残留の増加、気道防御反射の低下などが指摘されている [4, 5]。

摂食嚥下機能が低下した場合には誤嚥性肺炎を引き起こすリスクが高くなり、重症化すると死に到る場合も少なくはない [3]。特に脳血管障害や外傷性脳損傷、脳変性疾患をはじめとする神経系の異常を生じた場合、口腔・咽頭・喉頭の腫瘍を併発した場合、鎮静剤が投与された場合などには、著明な摂食嚥下障害を併発するため、誤嚥性肺炎の予防は重要である [6-8]。脳血管障害では誤嚥性肺炎の併発率は7-28%と知られているが、急性期からのリハビリテーション医療の一環として、口腔ケアや間接的嚥下訓練が行われるようになってから、その併発率は減少している [7, 8]。

一方、高齢者が入院して治療を受ける患者の中には大腿骨近位部骨折も多く、歩行機能の再獲得を目指して術後のリハビリテーションが行われている。これらの患者の中に、リハビリテーションの経過で肺炎を併発している症例に遭遇することがあるが、この外傷の摂食嚥下機能や肺炎の合併の実態に関する報告は国際的にも極めて少ない [9-11]。そこで、本研究では、新たな大腿骨近位部骨折のために入院し、手術ならびにリハビリテーションを行った症例に関して、病歴を後方視的に調査した。さらに、肺炎を引き起こす危険因子として、特に誤嚥性肺炎の危険因子に焦点を当てて検討した。それによって、今後のリハビリテーションの有り方を検討し、大腿骨近位部骨折を生じた患者の合併疾患を減少させ、患者のQOLを高めることを研究の目的とした。

方法

1. 対象

2008年1月から2010年6月までの間に新たな大腿骨近位部骨折のために入院し、手術的治療を行ったすべての患者について、後方視的に病歴調査を行った。調査は、診断群分類包括評価 (DPC: Diagnosis Procedure Combination) の対象となる入院期間の病歴について行った。対象となる患者の選択の基準は、1) 65歳以上であること、2) 転倒またはベッドからの転落が原因であること、3) 腫瘍による病的骨折でないこと、4) 股関節手術を受けていること、5) 術前または術後にリハビリテーション医療を受けていることとした。

著者連絡先：目谷浩通
川崎医科大学リハビリテーション医学教室
〒701-0192 岡山県倉敷市松島 577
E-mail: meta@med.kawasaki-m.ac.jp
2015年1月7日受理

利益相反が発生する外部団体からの経済的支援は受けていない。

2. 調査の方法

調査の内容は、患者の基本属性、現病歴、既往歴、理学的所見、治療内容、臨床経過、病歴総括、療士士記録、股関節ならびに胸部のX線検査の所見、入院時に定例検査として行う末梢血液検査ならびに血清生化学検査のうち、血中ヘモグロビン濃度・血清タンパク質値・血清アルブミン値、発熱時の白血球数およびCRPであった。その内容から、DPC対象期間に肺炎を併発した患者（肺炎群）と肺炎を併発しなかった患者（非肺炎群）とに分類し、肺炎の併発率を求めた。肺炎の診断基準は、1) 37.5°C以上の発熱または咳嗽・喘鳴・チアノーゼ等の呼吸器症状を有すること、2) 胸部X線から放射線科医による肺炎の診断があること、3) 血液検査において白血球増多ならびにCRP上昇の所見のあることとした。肺炎群については、肺炎の発症時期（術前後いずれか）、入院時の食事内容および身長、体重についても調査した。

3. 解析の方法

性別、骨折した下肢（骨折側）、骨折のタイプ（大腿骨頸部骨折・大腿骨転子部骨折）、術式、糖尿病・精神障害（統合失調症、うつ病、譫妄状態、精神錯乱、等）・認知症の並存、脳卒中の既往と肺炎併発率との関係については、 χ^2 乗検定によって解析した。

年齢、入院から手術までの期間、入院時の血中ヘモグロビン濃度・血清総タンパク質値・血清アルブミン値については、対応のない t 検定によって肺炎群と非肺炎群とを比較した。また肺炎群を術前に肺炎を発症した群（術前肺炎群）と術後に肺炎を発症した群（術後肺炎群）に分け、性別、骨折した下肢（骨折側）、骨折のタイプ（大腿骨頸部骨折・大腿骨転子部骨折）、術式、糖尿病・精神障害（統合失調症、うつ病、譫妄状態、精神錯乱、等）・認知症の並存、脳卒中の既往と肺炎併発率を χ^2 乗検定、年齢、入院から手術までの期間、入院時の血中ヘモグロビン濃度・血清総タンパク質値・血清アルブミン値・Body mass Index(以下BMI)については対応のない t 検定によって比較した。さらに、肺炎の独立した危険因子を推定するために、ステップワイズ2項ロジスティック回帰分析を行った。従属変数は肺炎の有無とし、独立変数は性別、年齢、骨折側、骨折のタイプ、術式、入院から手術までの期間、入院時血中ヘモグロビン濃度・血清総タンパク質値・血清アルブミン値、併発疾患、脳卒中の既往とした。選択された危険因子については調整オッズ比を計算した。統計解析にはIBM SPSS Statistics 17を用い、数値の表示は平均値±標準偏差とした。有意水準は5%に設定した。

本研究の遂行に先立って、学内倫理審査委員会の承認を得た（受付番号：707-1）。

結果

1. 基本属性ならびに肺炎併発率

調査期間中に選択基準を満たした大腿骨近位部骨折患者は145名（男性35名、女性110名）で、平均年齢は82.9±7.2歳（67-96歳）であった。男女に年齢の差は認められなかった（男性82.3±6.7歳、女性83.1±7.3歳）。

骨折側は右側が74名、左側が71名であった。骨折のタイプについては大腿骨頸部骨折67名、大腿骨転子部骨折78名で、術式は大腿骨頸部骨折では人工骨頭置換術57名、多鋼線固定法10名、大腿骨転子部骨折ではガンマー釘固定法76名、CHS（compression hip screw）固定法2名であった。入院から手術までの平均期間は5.4±5.2日（0-35日）であった。

肺炎群は21名、非肺炎群は124名で、肺炎の併発率は14.5%であった（男性：14.3%、女性：14.5%）。肺炎群のうち死亡退院は1名（肺炎群の4.8%、全体の0.7%）で、非肺炎群には死亡退院はなかった。肺炎群の内訳は、術前肺炎群10名・術後肺炎群共に11名であった。肺炎群21名中17名は入院時より通常食が提供されていた。3名は糖尿病があるためエネルギーコントロール食、1名は絶食であった。嚥下食を提供されていたものはいなかった。

2. 肺炎の併発と種々の因子との関係

性別、骨折側、骨折のタイプ、術式、糖尿病・精神障害・認知症の並存疾患、脳卒中の既往のうちで、肺炎の併発率と有意な関係が認められたのは、精神障害の並存ならびに脳卒中の既往であった（表1）。

肺炎群と非肺炎群について、年齢、入院から手術までの期間、血中ヘモグロビン濃度、血清総タンパク質値、血清アルブミン値を比較した結果は表2に示す。年齢については、肺炎群にやや年齢が高い傾向がみられたが、統計学的に有意ではなかった。入院から手術までの期間は、肺炎群に有意に長かった。血中ヘモグロビン濃度、血清総タンパク質値、血清アルブミン値は、いずれも肺炎群に有意に低かった。

肺炎群21名中3名が術前の身長計測が行われていなかったためBMIを算出できず、術前肺炎群と術後肺炎群の比較対象から除外した。対象となった肺炎群の平均年齢は82.9±7.12歳、平均BMIは19.89±3.12であった。性別、骨折側、骨折のタイプ、術式、糖尿病・精神障害・認知症の並存疾患、脳卒中の既往について、両群で比較したが、統計学的に有意差はなかった。（表3）また年齢、入院から手術までの期間、入院時血中ヘモグロビン濃度・血清総タンパク質値・血清アルブミン値・BMIのいずれも術前肺炎群と術後肺炎群の間で有意差は認めなかった。（表4）

3. 肺炎の独立した危険因子

独立変数のうち、回帰分析前に肺炎と関連した因子は、入院から手術までの期間（ $P=0.041$ ）、血中ヘモグロビン濃度（ $P=0.048$ ）、血清総タンパク質値（ $P=0.006$ ）、血清アルブミン値（ $P=0.000$ ）、精神障害の併存（ $P=0.008$ ）、認知症の並存（ $P=0.041$ ）、脳卒中の既往（ $P=0.047$ ）であった。回帰分析によって独立した危険因子であると判断されたのは、血清アルブミン値と精神障害の並存であった（表5）。

考察

わが国の「大腿骨頸部/転子部骨折 診療ガイドライン」によると、大腿骨近位部骨折の術後合併症としては、肺炎がもっとも多く、3.2%と報告されている。また、入院中の死亡原因となる合併症についても肺炎

表 1. 肺炎の有無と各種要因との関係

要 因		肺炎群	非肺炎群	T 値	P 値
性別	男性	5	30	0.001	0.97
	女性	16	94		
骨折側	右側	11	63	0.018	0.894
	左側	10	61		
骨折のタイプ	大腿骨頸部骨折	9	58	0.111	0.739
	大腿骨転子部骨折	12	66		
術式	大腿骨頭置換術	9	48	3.809	0.283
	多鋼線固定法	0	10		
	ガンマー釘固定法	11	65		
	CHS 固定法	1	1		
糖尿病	並存有り	4	40	1.483	0.223
	並存無し	17	84		
精神異常	並存有り	7	14	7.045	0.008**
	並存無し	14	110		
認知症	並存有り	5	22	0.436	0.509
	並存無し	16	102		
脳卒中	既往有り	7	19	3.959	0.047*
	既往無し	14	105		

注) CHS : compression hip screw

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

表 2. 肺炎の有無と年齢・手術までの日数・入院時血液データとの関係

要 因	肺炎群 (N=21)	非肺炎群 (N=124)	P 値
年齢	84.8±7.4	82.6±7.1	0.208
入院から手術までの日数	7.48±5.73	4.99±5.00	0.041*
血中 Hb 濃度	10.5±2.2	11.4±1.9	0.049*
血清総蛋白質値	6.4±0.6	6.88±0.75	0.006**
血清アルブミン値	3.33±0.44	3.80±0.45	<0.001**

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

が最多で、30%~44%を占めると記載されている [12]。転倒に起因する大腿骨近位部骨折に関する過去の研究では、手術前後における肺炎の併発率は7~9%と報告されている [9-11]。われわれの調査の14.5%を下回っていたが、彼らの報告では30日以内の死亡率が高く、肺炎患者のうち Roche JJW ら [9] は43%、Khan MA ら [11] は37.1%が死亡したと報告している。われわれの研究では退院死亡は、わずか1名のみであった。すなわち、彼らの報告で診断された肺炎は重度の場合のみと考えられ、軽症の肺炎は見過ごされていた可能性がある。通常、股関節手術の直後には抗生物質が使用されるため、軽症の肺炎は気づかないままに治癒していたのかもしれない。決してわれわれの施設での医学的管理が悪かったのではなく、本調査において厳密に肺炎の診断を確認したため

に、高い併発率となったものと考えられる。

国民衛生動向調査2010/2011では、肺炎の受療率は70歳以上の高齢者で、人口10万人に対して入院患者では150であり、80歳代、90歳代ではその数は上昇すると報告されている [13]。Teramoto らは、肺炎により入院した患者の内、70歳以上では80.1%が誤嚥性肺炎であったと報告している [14]。これらの報告から、市中肺炎と診断されていない高齢入院患者が肺炎を併発した場合、誤嚥性肺炎を積極的に疑う必要があると推測できる。脳血管障害に伴う誤嚥性肺炎の併発率は、7-28%と知られている [7, 8]。今回調査した大腿骨近位部骨折に比較して、脳血管障害に伴った誤嚥性肺炎の報告では、対象者の発症年齢が若い場合直接的に比較することには問題があるかもしれない。しかし大腿骨近位部骨折に併発した肺炎は予想

表3. 肺炎の発症時期と各種要因との関係

要 因		術前肺炎 (N=9)	術後肺炎 (N=9)	T 値	P 値
性別	男性	3	2	0.277	0.599
	女性	6	7		
骨折側	右側	4	6	0.900	0.343
	左側	5	3		
骨折のタイプ	大腿骨頸部骨折	4	4	0.000	1.000
	大腿骨転子部骨折	5	5		
術式	大腿骨頭置換術	4	4	1.111	0.574
	ガンマー釘固定法	5	4		
	CHS 固定法	0	1		
糖尿病	並存有り	1	2	0.400	0.527
	並存無し	8	7		
精神異常	並存有り	2	3	2.777	0.599
	並存無し	7	6		
認知症	並存有り	3	2	0.277	0.599
	並存無し	6	7		
脳卒中	既往有り	7	5	1.000	0.317
	既往無し	2	4		

注) CHS : compression hip screw

表4. 肺炎発症時期と年齢・手術までの日数・入院時血液データとの関係

要 因	術前肺炎群 (N=9)	術後肺炎群 (N=9)	P 値
年齢	85.0±8.69	85.8±6.24	0.830
入院から手術までの日数	9.11±5.23	6.33±6.58	0.336
血中 Hb 濃度	10.3±2.28	10.9±2.35	0.563
血清総蛋白質値	6.48±0.57	6.44±0.69	0.884
血清アルブミン値	3.54±0.39	3.13±0.48	0.064
BMI	19.5±3.14	20.3±3.24	0.610

表5. 肺炎を引き起こす独立要因

要 因	偏回帰係数 B	オッズ比 Exp (B)	95% 信頼区間	
			下限	上限
血清アルブミン値	-1.922	0.146	0.053	0.405
精神異常の併存	1.439	4.215	1.34	13.255
定数	4.792	120.5		

以上に高率であり、対象者が高齢であることから大半が誤嚥性肺炎である可能性が高いと考えられる。そのため、肺炎の予防ならびに早期診断は重大な課題であると言っても過言ではない。

大腿骨近位部骨折に併発する肺炎の危険因子につい

ては、著者の知る限りではその報告が見当たらない。今回の研究では、誤嚥性肺炎と関連性の高い危険因子を後方視的に調査した。精神障害の並存ならびに脳卒中の既往、入院から手術までの期間、血中ヘモグロビン濃度、血清総タンパク質値、血清アルブミン値が肺

炎に関連性の高い因子であると知られた。中でも血清アルブミン値と精神障害の並存は独立した危険因子であった。肺炎を発症した対象者は、発症時期に関わらず入院時のBMIや血清アルブミン値に差は見られなかった。厚生労働省が行った平成22年国民健康・栄養調査では、今回の肺炎群の平均年齢と同様の高齢者におけるBMIは、男性 22.49 ± 3.01 、女性 22.63 ± 3.82 であった[15]。これらと比べると今回肺炎群のBMIは 19.89 ± 3.12 と入院時から低い傾向にあった。すなわち、脳血管障害の既往のある患者をはじめとして低栄養で入院した患者では感染に対する抵抗力が弱いために肺炎に罹患しやすいことが知られた。また大野らは大腿骨近位部骨折患者のうちrapid turnover protein (RTP)が低い患者では反復唾液嚥下テスト(RSST: repetitive saliva swallowing test)の能力が低いと報告しており[16]、低栄養状態の大腿骨近位部骨折患者は摂食嚥下機能も低下していた可能性が高い。精神障害を並存する患者では口腔ケアを行い難いことも多く、今回の肺炎(特に誤嚥性肺炎)の原因となっていた可能性がある。

対象者の摂食嚥下障害の有無、口腔ケアの頻度、食事を主とした病前の生活状況については十分な情報が得られなかった。一見摂食嚥下障害と無関係と思われる疾患で入院した際には、これらの情報は重要視されず、無警戒に通常食が出される場合が多い。今回肺炎を発症した対象者では絶食を指示されていた1例を除き食事形態としては嚥下食を提供されていなかった。これが肺炎の要因になっていると推測することは出来ないが、高齢者が多い大腿骨近位部骨折患者が入院した際には、誤嚥性肺炎との関連が深い摂食嚥下障害の有無、口腔ケアの頻度、食事を主とした病前の生活状況などを調査する必要があると考えられる。また、精神障害についても今回は記録として残っている症状からその有無を調査するに留まった。高齢者では、精神症状や認知症の症状は入院関連ディコンディショニング(拘束や低栄養、薬剤投与など)によって影響を受けることが多く、その結果として摂食嚥下機能は一過性に悪化する。今回の精神障害の原因を明らかにすることで、早期離床や環境調整、薬剤の選択などに基づく精神症状の悪化を予防できれば、誤嚥性肺炎の予防に役立つものと考えられる。

入院から手術までの期間が長かった患者については、後方視的調査であったため、その原因は明らかではなかったが、低栄養や心機能低下などの合併によって全身麻酔の許可を得るまでに時間が掛かったことが一つの要因であったと推測される。結果的には手術を行っているため、手術までの無駄な待機は好ましくないと考えられる。

本調査で変数として取り上げた血中ヘモグロビン濃度、血清総タンパク質値、血清アルブミン値は、すべて入院時の値であった。したがって、低栄養は骨折受傷前の状態を示しており、肺炎によって消耗した結果ではない。入院時に血清アルブミン値が低下していた場合には、徹底した口腔ケアと食事形態の選択、栄養サポート、間接嚥下訓練、身体活動向上を目指した早期リハビリテーションの介入などがなどによって、少なくとも誤嚥性肺炎を予防できる可能性が高まると推察される[7, 8]。今回の研究では、肺炎を罹患しやすい

血清アルブミンのカットオフ値は明らかにすることはできなかった。今後の研究によってカットオフ値を算出することは、肺炎の予防という観点から意義深いことと言える。また、後方視的研究であったため、どの程度肺炎の併発を想定していたかについては明らかでない。今後、徹底した誤嚥性肺炎予防によって肺炎併発率が減少するかどうかを検証する必要がある。

肺炎を併発した場合に必ずしも死亡に直結するわけではないが、運動機能をはじめとする身体活動の低下を生じることが予想される。脳血管障害に併発する誤嚥性肺炎では、Barthel Indexの低下(オッズ比3.8)やModified Rankin scaleの低下(オッズ比3.4)が顕著に生じるとの報告がある[17]。大腿骨近位部骨折については報告がないため、誤嚥性肺炎と身体活動との関連について今後の調査が期待される。

謝辞

本論文を作成するにあたり、データ整理等ご協力いただいた川崎医科大学リハビリテーション医学教室研究補助員平野都様に感謝いたします

文献

1. Tanaka N, Nohara K, Kotani Y, Matsumura M, Sakai T. Swallowing frequency in elderly people during daily life. *J Oral Rehabil* 2013; 40: 744-50.
2. Iida T, Tohara H, Wada S, Nakane A, Sanpei R, Ueda K. Aging decreases the strength of suprahyoid muscles involved in swallowing movements. *Tohoku J Exp Med* 2013; 231: 223-8.
3. Feng X, Todd T, Hu Y, Lintzenich CR, Carr JJ, Browne JD, et al. Age-related changes of hyoid bone position in healthy older adults with aspiration. *Laryngoscope* 2014; 124: E231-6.
4. Ohmae Y. Swallowing function in elderly people evaluated by videoendoscopic examination. In: Kato T, editor. ENTONI 147: Practice of Videoendoscopic Examination of Swallowing in Clinics. Tokyo: ZEN NIHON BYOIN SHUPPANKAI; 2012. p. 9-16. Japanese.
5. Omari TI, Kritas S, Cock C, Besanko L, Burgstad C, Thompson A, et al. Swallowing dysfunction in healthy older people using pharyngeal pressure-flow analysis. *Neurogastroenterol Motil* 2014; 26: 59-68.
6. Hilker R, Poetter C, Findeisen N, Sobesky J, Jacobs A, Neveling M, et al. Nosocomial pneumonia after acute stroke: implications for neurological intensive care medicine. *Stroke* 2003; 34: 975-81.
7. Kikawada M, Iwamoto T, Takasaki M. Aspiration and infection in the elderly: epidemiology, diagnosis and management. *Drugs Aging* 2005; 22: 115-30.
8. Sørensen RT, Rasmussen RS, Overgaard K, Lerche A, Johansen AM, Lindhardt T. Dysphagia screening and intensified oral hygiene reduce pneumonia after stroke. *J Neurosci Nurs* 2013; 45: 139-46.
9. Roche JJW, Wenn RT, Sahota O, Moran CG. Effect of comorbidities and postoperative complications on mortality after hip fracture in elderly. *BMJ* 2005; 331: 1374-8.
10. Radcliff TA, Henderson WG, Stoner TJ, Khuri SF, Dohm

- M, Hutt E. Patient risk factors, operative care, and outcomes among older community-dwelling male veterans. *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90: 34–42.
11. Khan MA, Hossain FS, Ahmed I, Muthukumar N, Mohsen A. Predictors of early mortality after hip fracture surgery. *Int Orthop* 2013; 37: 2119–24.
 12. The Japanese Orthopaedic Association, Japanese Society for Fracture Repair. Practice Guideline for Treatment of Femoral Neck and Trochanteric Fractures. Tokyo: NANKODO; 2005. Japanese.
 13. Health, Labour and Welfare Statistics Association: Trends in National Hygiene. *Journal of Health and Welfare Statistics Extra* 2011; 58: 86–96. Japanese.
 14. Teramoto S, Fukuchi Y, Sasaki H, Sato K, Sekizawa K, Matsuse T. High incidence of aspiration pneumonia in community-and hospital-acquired pneumonia in hospitalized patients. *J Am Geriatr Soc* 2008; 56: 577–9.
 15. Part 2 The result of investigation into physical situation Table 12 The mean of the BMI and standard deviation (more than 15 years old, divided by gender and age). National Health and Nutrition Survey, 2010. Life-style Related Diseases Control General Affairs Division, Ministry of health, Labour and Welfare. http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020103.do?_toGL08020103_&listID=000001089745&requestSender=dsearch (cited 2014 October 29).
 16. Ohno Y, Iwase T, Masui T. Nutritional status change of proximal femoral fracture patients through perioperative period. *Hip Joint* 2008; 34: 616–20. Japanese.
 17. Aslanyan S, Weir CJ, Diener HC, Kaste M, Lees KR. Pneumonia and urinary tract infection after acute ischemic stroke: a tertiary analysis of the GAIN. *Eur J Neurol* 2004; 11: 49–53.