

整形外科領域におけるチーム医療と 病棟管理栄養士による栄養サポートに関する研究

RESEARCH ON THE NUTRITION SUPPORT BY THE TEAM MEDICAL CARE AND A WARD ASSIGNMENT REGISTERED DIETITIAN AN ORTHOPEDICS DOMAIN

比 嘉 純
Jun HIGA

第 1 章 研究背景及び目的

平成 24 年の総人口は 1 億 2751 万 5 千人と報告されており、年齢 3 区分別人口の割合をみると、年少人口が 13.0%、生産年齢人口が 62.29%、老年人口が 24.1%で、高齢者の割合は世界最高であり、年間 0.5 ポイント程度増加している¹⁾。

平成 22 年国民生活基礎調査²⁾において、介護が必要となった主な原因を要介護度別にみると、要支援者では「関節疾患」が 19.4%で最も多く、次いで「高齢による衰弱」が 15.2%となっており、要介護者では「脳血管疾患(脳卒中)」が 24.1%で最も多く、次いで「認知症」が 20.5%、「高齢による衰弱」が 13.1%、「骨折・転倒」が 9.3%と報告されている。平成 23 年患者調査³⁾では、骨折の患者総数 542,000 人のうち 75 歳以上が 203,000 人とされており、75 歳以上の後期高齢者が全体の約 37%を占めている。

高齢者の骨折は、骨粗鬆症を基盤としており、その多くは日常生活動作程度のわずかな外力負荷によって生じる脆弱性骨折である⁴⁾。高齢者に好発する脆弱性骨折のうち最も頻度が高い部位は脊椎であり、次いで上腕骨近位部、橈骨遠位部、大腿骨近位部と言われ、椎体骨折の有病率は、60 歳代で 7.6~14%、70 歳代で 37~45%と報告されており、70 歳代以降は有病率が急激に上昇するとされている⁵⁾。骨折部位別の発生率をみると椎体骨折では、X線写真で観察された椎体高の変化から調査した形態学的椎体骨の発生率は年齢とともに増加し、女性は男性の約 2 倍と報告されている。女性では年間 10 万人あたりの発生数は 70 歳代で約 3,000 件、80 歳代で約 8,000 件とされている⁵⁾。

上腕骨近位部骨折の発生率は、高齢となり肩関節部を打撲すると発生しやすいとされ、女性では閉経後の 50 歳代以降徐々に増加し、70 歳代から加齢とともに直線的に上昇する。85 歳以上では人口 10 万人あたり 220 件に達する。男性においては、60 歳以上で加齢とともに徐々に増加しているが、その発生頻度は女性の約半分程度である。

橈骨遠位部骨折は、これまでの疫学調査では女性の発生率は 50 歳代後半より高くなり、70 歳代で年間人口 10 万人あたり 300~400 件となっている。しかし、80 歳以上では発生率上昇はなく、逆に低下がみられる。一方、男性の発生率は加齢に伴う増加は見られず、50~70 歳代で年間人口 10 万人あたり 50~100 件程度である。このように橈骨遠位部骨折は年齢が 50~70 歳の身体活動性が比較的高い年代に発生するという特徴があり、転倒時に防御的に手をつく機会が多いと橈骨遠位部骨折が発生しやすいとされる。転倒が本骨折発生原因の 96%を占め、左側の発生が多い。

大腿骨近位部骨折は、転倒により股関節外側部(大転子部)を打撲すると発生しやすいとされる。発生率は 50 歳以下では男女とも人口 10 万人あたり 10 件と比べて少なく、60 歳以上で徐々に増加し、70 歳以上では急激に上昇する。50 歳以上の発生率の男女比は女性が男性の 1.5(60~64 歳)~2.8(90 歳以上)である。大腿骨近位部骨折のうち頸部骨折と転子部骨折の発生頻度は、70 歳代までは両骨折に差はないが、80 歳代では女性で転子部骨折のほうが頻度が高くなる。受傷原因は「立った高さからの転倒」が 74%を占め、不明、記憶なし、交通事故を除くと約 90%以上は単純な転倒が原因であるとされている。

以上のように、脆弱性骨折は男性より女性で発生頻度が高くなり、橈骨遠位部骨折以外の骨折では加齢とともに増加し、特に 70 歳代以降の増加が著しい。

脆弱性骨折は骨粗鬆化に伴う骨強度の低下と転倒が原因となる。骨粗鬆症による骨強度の低下は骨量の減少と骨質の劣化によって惹起される。骨強度は、骨密度と骨質により規定される。骨密度は、成長とともに増加し、20 歳前後にピークとなり(最大骨量)、30 歳代

からは徐々に減少し、老年期に入ると急速に減少する。特に女性は、閉経後数年以内に急激な骨量の減少が起こり、その後骨量減少の速度は緩慢になる⁶⁾。骨量は骨折の主な決定因子で、骨強度の 70%を規定する。骨量は、年齢、性、遺伝因子、身体活動、食事など多様な因子により変動する。骨質は骨強度の 30%を規定するものだが、骨質が低下すると、骨量が十分あっても骨折しやすい骨となる⁷⁾。WHO(世界保健機関)は「骨粗鬆症は、低骨量と骨組織の微細構造の異常を特徴とし、骨の脆弱性が増大し、骨折の危険性が増大する疾患である」と定義し、疾患としての骨粗鬆症とは、骨折を生じるにいたる病的過程であることを明言し、骨折は骨粗鬆症の結果として生じる合併症の一つであるとした⁸⁾。

骨折をした高齢者の多くは、内科的合併症を有しており、高齢に従ってその割合は高く、特に 75 歳以上の後期高齢者ではその割合が高いことが知られている⁹⁾。骨折高齢者において骨折を契機にストレスで全身状態の悪化や不穏、せん妄などのリスクが高まることから、医師による骨折治療のみではなく、多職種によるアプローチが必要不可欠となる。高齢化が進行する現社会において、QOL(quality of life: 生活の質)の低下を招き社会的問題となる高齢者骨折を含む整形外科領域の栄養管理の重要性は増すと考えられる。しかし、整形外科領域において臨床栄養管理に対する一定のコンセンサスが得られていない。そこで、本研究はこのような背景を踏まえ、整形外科領域におけるチーム医療と管理栄養士の栄養サポートに関する検討を行うことを目的とした。

第 2 章 文献にみられる整形外科領域での栄養管理の重要性

I. 骨折部位別の特徴と問題点

1. 大腿骨近位部骨折以外について

1) 椎体骨折

骨粗鬆症に起因する脊椎の圧迫骨折は、骨強度が低下しているため微弱な外力により引き起こり、重いものを持った後やしりもちをついて転倒した後、また、明らかな外傷転帰の既往がなくても生じることがある。治療としてはコルセットで体幹を固定するのが一般的だが、最近では圧潰した椎体の椎体高を復元する目的で椎体形成術を行うこともある¹⁰⁾。椎体骨折では、脊柱へのさまざまな外力が加わり骨折や脱臼が生じると体幹の支持性や運動性が損なわれるばかりでなく、脊髄損傷など神経障害を合併することがある¹¹⁾。椎体骨折の問題点は、安静度が制限され、骨折が治癒する 1 か月の間、体動時に疼痛が継続し、ADL(Activities of Daily Living: 日常生活動作)低下や食欲低下を引き起こすことであり、脊髄が圧迫されて脊髄障害を生じる遅発性脊髄麻痺や膀胱直腸障害、歩行障害を生じる場合もある。また、脊椎圧迫骨折の既往は、新たな大腿骨近位部骨折の危険因子とも考えられている¹²⁾。

2) 上腕骨近位端骨折

高齢者の上腕骨近位端骨折は、肩関節から肘関節をつなぐ上腕骨の肩関節近くの骨折をさし、転倒などの軽い外力で生じることが多い。肩関節は、関節の中でも最も可動域をもつ関節であり、骨折した上腕骨近位は、骨頭、大結節、小結節、骨幹部の 4 つの部分に分かれる傾向が強いとされる¹³⁾。転位のない骨折は、三角巾などで固定し、早期運動療法が行われ、骨折部位の転位の程度によっては手術適応となる。肩関節は拘縮しやすい関節であるため、骨折部の安定性を得ることににより、早期に可動域訓練(リハビリテーション)を開始することが重要とされている¹⁴⁾。上腕骨近位端骨折は、大腿骨近位部骨折の生存率曲線とよく類似しており、高齢で内科的合併疾患数が多いことが生命予後悪化に影響しているとの報告もある¹⁵⁾。

3) 橈骨遠位端骨折

橈骨遠位端骨折は、前腕の2本の骨(尺骨・橈骨)のうちの橈骨が手首のところ(遠位端)で折れる骨折のことをさし、手をついて転倒した時に受傷する場合が多く、小児から高齢者まで全年齢層に発生する。骨折の転位が少なければ、ギブス固定や装具で治療されるが、骨折部が大きく転位している場合や関節内に骨折が入っている場合には手術を要する¹⁶⁾。橈骨遠位端骨折診療ガイドライン¹⁷⁾においては、橈骨遠位端骨折の変形治癒は関節可動域の低下や手関節痛の原因となりうるため、手関節機能の低下をきたす可能性があり、長期の経過観察では関節症の進行を惹起することが予想されるとしながら、長期的な予後の悪化を引き起こすという高いレベルのエビデンスは存在しないとしている。患者因子として、年齢や職業など患者の活動性が予後に影響し、高齢で活動性の低い患者の変形治癒が機能予後に影響するというエビデンスも存在しないとしている。また、橈骨遠位端骨折は、生命予後には影響しないと報告されている。

2. 大腿骨近位部骨折について

高齢者の人口の増加に伴い、骨粗鬆症関連骨折である大腿骨近位部骨折も増加の一途をたどっている。2011年の大腿骨近位部骨折の全国調査結果¹⁸⁾では、転子部骨折41,823例、頸部骨折38,798例と報告されている。わが国の老年人口は、2020年には3,590万人、2030年には3,667万人、2040年には3,853万人、老年人口がピークに達する2042年には3,863万人になると推計されている。2002年の全国調査の年齢群別発生率が変化しないと仮定すると、2020年には約25万人、2030年には約30万人、2042年には約32万人の大腿骨近位部骨折が発生すると推計されている(図1)¹⁹⁾。国民医療費約33兆円のうち、大腿骨頸部骨折・椎体骨折の治療に関わる医療・介護総費用は約1兆円と推定されている²⁰⁾。

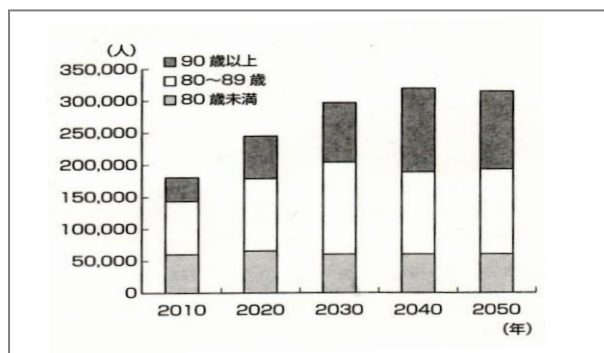


図1. 大腿骨近位部骨折発生数の将来推計¹⁹⁾

大腿骨近位部骨折は、骨折部位によって骨頭骨折、頸部骨折、転子部骨折、転子下骨折に分類される。大腿骨近位部骨折患者の特徴は、下肢の外傷であるため治療前後で臥床を余儀なくされることにある。高齢者が大腿骨近位部骨折によって歩けなくなり臥床すると、短期間でも身体的予備能力低下と相まって、全身的な合併症を起こしやすとされている。

大腿骨近位部骨折の生命予後に関する文献検索を行ったところ、25件が抽出された²¹⁻⁴⁴⁾。報告にみられる平均年齢は80歳代が多く、後期高齢者に好発する骨折であることがわかる。諸家によれば、1年後の生存率は80%台とする報告が多く、5年後にはさらに低下している。死亡原因として最も多いのは肺炎であったとしており²²⁻²⁶⁾、早期離床や肺炎予防が重要であるとしている。伊賀ら⁵²⁾は、歩行能力は骨折術前と比べ患者の約70%で低下し、25%は寝たきりになっていたと報告しており、歩行能力の低下・寝たきりにより肺炎を起こしやすくし、その結果生存率の低下を招くとしている。生命予後に影響を与える術前のリスク要因として、内分泌合併症は呼吸器疾患・貧血が最も多く(7/25件)、次いで電解質異常(6/25例)、腎機能障害・心疾患(4/25件)となっており、入院時検査値ではAlb低値が最も多い(7/25件)。中村ら⁵⁴⁾は、大腿骨近位部骨折群は脊椎圧迫骨折群より受傷前の体重、BMI(body mass index: 体格指数)、骨密度が低く、低栄養状態であり、約70%に脊椎圧迫骨折の既往を認めたとしており、力学的に骨折が生じやすい状態であったことを報告している。高齢骨折患者は受傷前より低栄養の状態であり、骨折・手術侵襲を機に内科的合併症が増悪し、予後に影響を与えていると考えられた。また、退院時歩行能力がリスクになることが挙げられており(11/25件)、歩行回復のためのリハビリテーション介入の重要性がうかがわれた。

歩行再獲得に関する文献検索を行ったところ、12文献が抽出された^{30) 32) 33) 42-43) 45-51)}。術前のリスク要因として最も多かったのは認知症であり(8/12件)、また、認知症の存在の有無だけではなく、その重症度が影響するとの報告もある^{30) 32) 55)}。認知症患者の退院時歩行能力の獲得が困難となる要因として、疾患に対する理解力にかけ、行動意欲も乏しく、治療者側の指示の理解不足などから計画的な術後リハの遂行が困難であること、さらに、これらの患者の中には、受傷前に徘徊などの危険行為の経験を有する者も多く、患者家族もその多くは、患者の積極的な歩行自立を望んでいないことが挙げられていた⁵⁰⁾。歩行能再獲得率は、50~60%とするものが多くみられ、退院後の追跡調査では5年以上生存した227例において、5年目で歩行能が維持されていたのは57%であったと報告されており⁵⁶⁾、退院時のみならず、機能予後にも影響を与えていた。

以上のことから、高齢者における大腿骨近位部骨折の問題は、もともと低栄養状態の上に骨折を契機とした臥床や高度な侵襲が内科的合併症・認知症を増悪させ、機能予後や生命予後に影響を与えることであった。

II. 骨折とその分類

骨折とは、直達外力(損傷部位に直接作用する外力)もしくは介達外力(筋肉、腱、靱帯など間接的に作用する外力)によって骨(組織)の一部が解剖学的連続性を断たれた状態をさし、骨質、発生機転、骨片の数や転位、長管骨における骨折部位、関節内・外などにより分類される⁵⁷⁾。

骨折の形態による分類として、理論的で理解しやすく、治療法の選択や予後評価にも利用できる点で優れているA0(Arbeitgemeinschaft für Osteosynthesefragen)分類がある。A0分類は1970年よりMullerの指導のもとまとめられ、米国整形外科外傷学会(OTA)で審議されJ Orthop Trauma(1996)に発表された。以後A0/OTA分類と呼ばれている。骨格を構成する骨には番号が附され、文字や数字でコード化されている。骨幹部骨折はTypeA単純型、TypeB楔型、TypeC粉碎型と3つのグループに分類され、それぞれが3つのGroupに、さらにGroupは3つのSubgroupに細分化されている。一方、骨幹部・関節内骨折は、TypeAは関節内には骨折がない骨幹部に局限した関節外骨折、TypeBは骨折が主として骨幹部にあるが部分的に骨折線が関節内に及んでいる骨折、TypeCは完全な関節内骨折である。各Typeは重症度に応じてそれぞれ3つのGroup、さらに3つのSubgroupに細分化されている。

また、骨幹部・関節内骨折の分類は部位によって、Neer分類(上腕骨近位部)、斎藤分類(橈骨遠位部)、Garden分類(大腿骨頸部)、Evans分類(大腿骨転子部)、Hohl分類(脛骨近位部)、Lauge-Hansen分類(足関節部)などが汎用されている⁵⁷⁾。

III. 骨折治療と治療過程

骨折の治療は、大別して非観血的(保存的)治療と観血的(外科的)治療があり、整復、固定、リハビリテーションの3段階に分けられて治療が行われる⁵⁸⁾。

非観血的治療は、整復・固定において第一優先とされるのが原則である⁵⁹⁾。非観血的整復は、手動的に骨折や脱臼によるずれ(転位)を正常な位置に直す方法で徒手の整復とも呼ばれる。整復のための牽引療法には、直達牽引または介達牽引による方法がある。直達牽引は、骨に直接鋼線などを刺入して行うもので、牽引力と整復力に優れているが、痛みを伴い、侵襲性が高いことが欠点として挙げられている。一方、介達牽引は、直接骨に牽引力を作用させるのではなく、包帯や特殊な牽引バンドを用いて皮膚の上から牽引する方法であり、欠点としては包帯を巻いた部位に水泡や皮膚炎を起こすことがある。介達牽引は、直達牽引処置ができないときの応急処置や小児(特に幼児)に対して用いられる。非観血的固定法は外固定とも呼ばれ、代表的なものにギブス包帯がある⁶⁰⁾。

観血的治療は、骨折で生じている転位を外科的に整復し、動かさないように強力に固定する方法である。観血的治療法の適応は、①骨折に伴う合併症を防ぐ、②整復が観血的整復では不十分、③後療法を短縮し早期復帰を目指す、または長期固定による合併症を防ぐ場合に施行される。一般に、長期臥床による合併症が起きやすい高齢者では早期離床を目指して観血的(外科的)治療を行うことが多いとされている⁶¹⁾。

観血的固定法には、ねじやプレートを用いて行う方法(A0プレート)、骨髄内に硬く太い金属を通す方法(Kuntscher 髄内釘)、ねじ単独で固定する方法がある。A0プレート固定は強力な固定であるため

骨折部に転位が生じないが、骨癒合の進行過程において、仮骨は形成されず、骨強度が低下することが指摘されている。さらに、骨癒合の進行に伴い、生体反応によって内固定材のねじが緩むため、治癒後には再手術をしてねじやプレートなどを取り除く必要がある(抜釘術)。Kuntscher 髄内釘固定では、骨折部を開けずに他の部位から髄内釘を挿入するため、骨膜を隔離せずにすみ、骨癒合の進行上は好都合であるが、まれに骨髓内の脂肪による脂肪塞栓症候群を併発することがある。観血的固定法は、受傷早期からの運動・離床が可能となる一方で、感染の危険に暴露される危険性がある⁶²⁾。骨折治癒は大きく炎症期、修復期、再造形期(骨改変期)に分類されている⁶³⁾。

炎症期は、骨折直後から仮骨が形成される時期であり、損傷→出血→血腫→凝固→肉芽形成と進行する。骨折で破壊された骨髓、骨皮質、骨膜の周辺には血腫が形成され、血流が遮断されるために損傷部から数 mm 以内の骨細胞は壊死に陥る。血腫の中には、間葉系細胞、マクロファージが集まり、同時に毛細血管の増殖も起こり肉芽が形成される。

修復期は、仮骨ができる時期であり、骨折発生後 6～8 週間くらいまでが相当する。修復期は線維性(結合織性)仮骨形成期、一次性骨性仮骨形成期、二次性骨性仮骨形成硬化期に分類される。線維性(結合織性)仮骨形成期は、肉芽が器質化して硬くなり線維性仮骨となるが、まだ骨折部には力学的な安定性は得られていない。その後、線維性仮骨に石灰が沈着し、一次性骨性仮骨(線維性骨組織)となる(一次性骨性仮骨形成期)。さらに、線維性仮骨・一次性骨性仮骨は吸収され、成熟骨で置換されるが(二次性骨性仮骨形成硬化時期)、機械的にはまだ脆弱である。

再造形期(骨改変期)には、修復期に形成された仮骨が層板骨へ置換(リモデリング)され始め、本来の皮質骨と海綿骨の組織構造が整っていく。

IV. 骨折治癒と栄養

造血のほか、体形の保持、臓器の保護、生体が必要とする Ca、P の貯蔵庫としての役割を持つ骨の健康に関わる栄養因子として、Ca、ビタミン D、ビタミン K などがよく知られているが、その他にもタンパク質、水溶性ビタミン、マグネシウムなどが骨代謝に影響することが明確になってきている。

Ca は骨のミネラル成分の重要な構成栄養素である。成人の身体には約 700～1000g の Ca があり、その 99% は骨や歯に存在し、その強度を維持している。そして、残り 1% の Ca は血中や筋肉、神経などに存在し生理的機能に作用している⁶⁴⁾。そのため、Ca 量は体内で常に一定に保たれている必要があり、骨は Ca の貯蔵庫として、血清 Ca 濃度は 8.5～10mg/dl に調節されている⁶⁵⁾。食事からの Ca は、すべて吸収されるわけではなく、吸収されるのは平均で約 1/3 程度で残りは利用されないまま排泄される⁶⁴⁾。高齢者においては腸管からの Ca 吸収能が低下していることもあり、ビタミン D を合わせてとることも重要である。Ca 摂取量が少ない場合には骨折の発生率が高いこと、Ca とビタミン D を多く摂取することで、骨密度低下が抑制され、骨折率が低下することがわかっている⁶⁶⁾。

ビタミン D は、腸管での Ca・P 吸収、骨のリモデリングおよび腎臓での Ca・P 再吸収を調整し、骨塩量および骨密度を増加させたり保持する作用があるとされている。そのため、ビタミン D 不足状態が長期に及ぶと、副甲状腺ホルモン(以下、PTH)の上昇と骨吸収増加による骨密度の低下を招く⁶⁷⁾。また、肝臓で酵素により水酸化されてできる、血清 25-ヒドロキシビタミン D(25OHD)濃度の低下は、高齢者の全身的な脆弱性の指標になると言われており、低値であると易転倒性で身体能力の低下を表し、骨粗鬆症性骨折や筋肉の脆弱性、さらには糖尿病・脳血管障害が増加し、免疫力が低下するとされている⁶⁴⁾。骨密度の増加、維持、骨折予防のためには、10～20 μg/日のビタミン D の摂取が勧められている⁶⁸⁾。

ビタミン K は血液凝固因子の活性化に必要なビタミンであるが、ビタミン K を補因子としてカルボキシル化され生理機能を発揮するタンパク質(ビタミン K 依存性タンパク質)が、骨形成や骨折治癒など血液凝固以外の生体機能において、様々な機能を果たしていることが知られている⁶⁹⁾。

高齢者に不足していることが多いタンパク質は、骨質因子であるコラーゲン、筋肉の材料となる。コラーゲンは骨に Ca が沈着するのを助け、骨を強くする作用があり、低蛋白摂取が骨量減少のスピードと関与することが示されている⁶⁴⁾。

コラーゲンの分子間をつなぎとめる構造体である架橋は、「生理的架橋」と「非生理的架橋(advanced glycation end products:AGEs 架

橋)」に分類され、前者は骨強度を高めるのに対し、後者は骨を脆弱にする。血中ホモシステイン濃度の上昇は、生理的架橋の形成に関わる酵素を阻害し、さらに、酸化ストレスの増大をもたらし、AGEs 架橋形成を促進することが知られており、破骨細胞活性を高めて骨密度低下をもたらすことも明らかとなっている。ビタミン B12・B6、葉酸は血中ホモシステイン代謝に関与しており、不足による血中ホモシステイン濃度の上昇は、骨質因子であるコラーゲン架橋形成の異常をもたらし、骨密度の低下を招く⁷⁰⁾。

ビタミン C は、最も主要な骨基質タンパク質であるコラーゲンの合成の際に必要となる。

骨はマグネシウムの貯蔵庫であり、血清マグネシウム濃度が PTH 分泌にも影響を及ぼす。マグネシウムの摂取量は、骨密度と相関し、Ca と同様、マグネシウムにも注意を払う必要がある⁷¹⁾。

このように、骨折治癒において、健康な骨を形成するために栄養は不可欠な要素であり、食事から不足なく摂取することが重要である。

骨折患者は受傷直後から疼痛および身体活動の制限によって、全身的な廃用性の変化が進行されることが予想されるため、術前の機能訓練に加え、可能な限り受傷後早期に手術を行い、早期リハビリテーションを開始する傾向にある。NST(Nutrition Support Team)介入によるリハビリテーション効果として、退院時歩行能力が良好となり、入院時に ADL が低い高齢者においても適切な栄養管理により有意な改善が期待できるとしている。その他、栄養介入により血清 Alb 値、Hb 値、総リンパ球数が有意に上昇したと報告されている⁷²⁾。また、NST 参加による治療効果として、術後合併症の発生が低下し、結果として在院日数の短縮傾向を認めたとされており、高齢者骨折治療における栄養管理の重要性が報告されている⁷³⁾。

2011 年に改訂された大腿骨頸部/転子部骨折治療ガイドライン⁷⁴⁾においては、栄養介入により大腿骨近位部骨折の死亡率・血中蛋白質量の回復・リハビリテーション期間の短縮ができる(Grade B)としている。

一方で、摂食量の確保が難しいことが報告されており、超高齢者における要因として、超高齢者という特異性、認知症および周辺症状によるものが最も多く、食物認知の障害や意思疎通の障害による摂食困難、失行や失認による食行動の障害、幻覚・妄想による拒食、昼夜逆転による食事時間の覚醒低下、焦燥感や注意障害による食事への集中困難がみられたとしている。また、高度難聴や失明など感覚器系の重度障害のため摂食に介助を要する場合、介助者との意思疎通が成立しにくく、食事介助が極めて困難であるという介助者側の問題も挙げられていた⁷²⁾。

整形外科領域では、経口摂取可能な症例が多く、栄養管理とは無関係と思われるが⁷⁵⁾、外傷、手術による侵襲やそれに伴う異化亢進によって栄養障害をきたし、合併症を併発することもある。高齢者の特性を把握した上で、多職種による早期からの栄養サポートが重要であると考えられた。

第 3 章 整形外科病棟における栄養管理の実態

I. 実習病院の概要と特徴

平成 25 年 4 月から 9 月までの半年間、社会医療法人近森会近森病院にて私は特別臨床実習を行った。近森病院は急性期医療を柱とし、地域医療支援病院としての役割を担っている。病床数は 556 床、看護形態は 7 対 1 看護、25 対 1 看護となっている。診療科は計 26 科目あり、2002 年より ER(救急センター)が併設され、2011 年 5 月に救命救急センター(ER)に指定されている。

臨床栄養部には 27 名の管理栄養士がおり、「全病棟管理栄養士常駐制」で全病棟 1 名以上の管理栄養士を配置している。1フロアに 2 病棟あるため、各病棟に 1 名の管理栄養士(基本的には入職 5 年未満)と「フロアディレクター」として入職 7 年以上または管理職の管理栄養士を 1 名担当することにより、「1フロア・2病棟、管理栄養士 3 名」のフォーメーションを施行している。ICU(集中治療室)および救命救急治療室は、重症患者が多く、在院日数が短いことから多くの管理栄養士が必要となり、5 名の管理栄養士が配置され常駐している⁷⁶⁾。管理栄養士が病棟に常駐するにあたり、献立の作成や発注、調理といった厨房業務を外委託し、栄養部門に事務スタッフを配置して、書類や事務的な雑用を行ってもらうことで、管理栄養士の業務を「患者の栄養サポート」というコア業務に絞り込むことが可能となっている⁷⁷⁾。

近森病院は、各病棟担当の管理栄養士が入院患者の栄養サポートを担当する「病棟担当制」を基本とし、さらに、患者が手術等で ICU

に転棟しても最初に担当した管理栄養士が退院までサポートする「患者(主治医)担当制」の担当システムを施行している。そのため、情報の漏れがなく患者を把握でき、主治医とのコミュニケーションも良好に保たれている⁷⁶⁾。

1. 病棟配属レゴ型のチーム医療

チーム医療を多職種の高い重なりから見た場合、重なり大きい「もたれあい型」と重なり小さい「レゴ型」に分けられる⁷⁸⁾。

「もたれあい型」は、従来のチーム医療の形であり、重なり合った部分で他職種がすり合わせを行い情報を共有する、医師中心のチーム医療(専門部隊型チーム(NTT))である。このような少数精鋭のチーム医療は、医療の質が高く、重症症例やリスクの高い数少ない患者に適しているが、時間・空間的にコストがかかり、処理能力に限りがあ

る。「レゴ型」は、組み合わせおもちゃのレゴブロックから来た言葉で、他職種が電子カルテ上で情報交換し情報を共有する。そのため、他職種との重なりが小さく、専門性の高い専門職が業務の標準化で質を保ち、多くの患者を効率的に処理できる特徴がある。つまり、病棟のリスクの低い数多くの患者に適しており、多職種が各々の視点から診断して介入する、多数精鋭の患者に寄り添ったチーム医療(NST)である。

近森病院での栄養サポートの主体は、こうした病棟配属レゴ型チーム医療から成り立っており、病棟に常駐した多職種が協働してリアルタイムに必要なサポートを行っている。

2. 近森病院 NST (Nutrition Support Team) の概要

近森病院栄養サポートチーム(以下 NST)は、5 チームから構成されている。院長が Chairman (責任者)、臨床栄養部部長が Director (指導者) となり、NST スタッフは、医師、管理栄養士、看護師、薬剤師、リハビリスタッフ(言語療法士、理学療法士、作業療法士)、臨床検査技師、事務スタッフが所属している。

近森病院院長は、専門性の高い管理栄養士が NST の中核となり多職種が参加して本格的なチーム医療を行うシステムを「メインコースディナー方式(Main-Course Dinner System: MDS)」と名付け提唱されており、近森病院では MDS による「予防型」の栄養サポートチーム(NST)を実践している⁷⁹⁾。「予防型」とは、低栄養とその可能性のあるすべての患者にリアルタイムに適正な栄養サポートを行うことで、合併症を防ぎ、早く治療し、自宅に帰ってもらうことを目的としている。

近森病院の NST のコンセプトは、①全病棟、全科、全患者型 NST の立ち上げ、②最終的には「地域 NST」をめざす、③リハビリテーションとの密接な連携(Nutrition & rehabilitation support team: NRST)、④集中治療病棟から早期 NST の開始、⑤褥瘡対策、感染対策、医療安全、口のリハビリテーション委員会などの連携を通じて TQM(Total Quality Management)への発展であり、入院患者全員に早期からの栄養サポートを行うこと、リハスタッフが参画していることを特徴としている⁸⁰⁾。

ICU では在院日数が短く、重症で症状の変化の激しい患者が多いため、週に 2 回 NST カンファレンスが行われている。また、一般病棟では週 1 回、病棟の医療形態やスタッフの質や量に応じてカンファレンスやラウンド(回診)が行われている⁸¹⁾。

3. 近森病院の NST 活動の流れ

1) NST 対象患者の抽出

入院時には全患者に対し、入院診療計画書の作成、栄養スクリーニングが施行される。NST 対象となるのは、入院診療計画書で栄養状態を医師、看護師、管理栄養士等が共同して確認し、特別な栄養管理が必要と判断された場合、あるいは 6 項目の栄養スクリーニングで 1 つでも該当する項目があった全症例としている。

入院診療計画書における特別な栄養管理の必要性についての判断基準は、①栄養障害が存在するか、または栄養障害のリスクがある患者、②食事の提供に特別な配慮が必要な患者(治療食、嚥下食等)、③入院が長期にわたることが想定され、入院中に全身状態が変化する可能性がある患者としている。

栄養スクリーニングは近森病院独自のものであり、①3kg 以上の体重増減、②1 週間の平均摂取量が 50% 以下、③著しい下痢・嘔吐、④浮腫、⑤A1b 値が 3.2g/dl 以下、⑥ステージⅡ以上の褥瘡の 6 項目が設定され⁸²⁾、受け持ちの病棟看護師が全入院患者に対して施行している。また、入院時には比較的栄養状態が良好に保たれている患者でも、入院後に外傷や手術等で栄養状態が低下する可能性があるため、入院から 1 週間に 1 回、退院するまでおよび転棟・転科した際には 1 週間以内でも継続的に 6 項目のスクリーニングを施行することとなっている。

2) 栄養管理計画書の作成・説明

NST 対象患者は、「栄養管理計画書(1)」が作成され、管理栄養士によってより詳細な栄養アセスメントが行われる。アセスメントに使用されるシート(「栄養管理計画書(2)・NST アセスメントシート」)⁸¹⁾は、近森病院のオリジナルのものであり、項目は、栄養サポートに関連する投薬の有無・種類、侵襲の種類、褥瘡のステージ、身体計測値、栄養要求量となっている。身体計測値の項目においては、寝たきり患者の実測身長・体重が不明であったり、計測が困難な症例もあることから、膝高法による予測身長・体重の項目が設けられ、予測式をもとに栄養要求量が算出される。これらは、電子カルテ上で作成でき、患者属性から必要栄養量の計算等は自動入力方式となっている。なお、作成した栄養管理計画書の内容は、管理栄養士が患者もしくは患者家族に説明することとなっている。

3) モニタリング・再プランニング

病棟配属管理栄養士は、実行した栄養管理計画が適切かどうか、定期的にモニタリングし、治療および栄養管理の経過・問題点について NST 専従の管理栄養士と検討する。その際、モニタリングの結果を電子カルテに SOAP 形式で簡潔にわかりやすく記載することとなっている。また、モニタリングの結果、再プランニングが必要な場合は、医師の指示のもと管理栄養士がプランを作成し、同様に電子カルテに SOAP 形式で記載する。

4) 栄養治療実施計画の立案(NST カンファレンス・回診実施・評価)

NST 対象患者に対し、定期的に NST 専従者・専任者を中心(必要に応じ患者担当職種も参加)としたカンファレンス及び回診が実施され、対象患者の栄養状態の評価・検討を行い、NST 担当医師によって栄養治療方針が決定される。そして、カンファレンス・回診の検討結果を基に、「栄養治療実施計画兼栄養治療実施報告書」を作成する。2 回目以降のカンファレンス・回診は、前回作成分の「栄養治療実施計画兼栄養治療実施報告書」を用いて評価を行う。

カンファレンスの方式は、各担当医師に一任しており、カンファレンスの後、回診をするチームもあれば、カンファレンスと回診を並行して行うチームもあり、カンファレンスのみで終了するチームもある。スタイルにとらわれず、自由なチーム編成でカンファレンスを行うほうが、効率もよく、長期的に継続できるとしている。また、カンファレンスでは、各病棟でオリジナルのカンファレンスシート⁸¹⁾が用いられる。このシートは検討される全患者に 1 枚ずつ用意され、カンファレンス開始までの間に各職種が所見を簡潔に記載する。これらは、各職種がカンファレンス時に発言する際、台本代わりとなり、要点をおさえて情報を共有することができる。また、最下段には、問題点・方針(NST から主治医への依頼)という欄があり、カンファレンスで検討された結果を NST 担当医師がまとめて、主治医へのリコメンドを記入するようになっている。

5) 栄養治療実施計画に関する患者等への説明・指導・評価

カンファレンス及び回診によって立案された栄養治療実施計画の内容は、「栄養治療実施計画兼栄養治療実施報告書」を用いて患者、または患者家族に説明を行う。カンファレンス及び回診の評価で、栄養学的問題が解決され、特別な栄養治療の必要性が無くなった患者に関しては、栄養治療実施計画を終了とし、「栄養治療実施計画兼栄養治療実施報告書」を用いてカンファレンス及び回診時にチームで終了時指導を行う。また、入院期間中、栄養治療実施計画に基づいて治療を要した患者が退院・転院する際には、現時点での治療結果の評価を「栄養治療実施計画兼栄養治療実施報告書」に記載し、それを用いてチームにて退院時等指導を実施する。その際、「栄養治療実施計画兼栄養治療実施報告書」は患者に送付し、紹介先保険医療機関に対して同書類を送付することとなっている。

Ⅱ. 医療の質を保つための標準化・教育システム

近森病院では、業務を標準化し、各職種の専門性を高めるための教育システムを充実させ医療の質を保っている。

近森病院では、管理栄養士がメディカルスタッフになるために 2 段階の教育システムで教育が行われている⁷⁸⁾。

第 1 段階は、院長、各病棟の NST 担当部長のラウンドやカンファレンスを通じて、教育が行われる。まずは姿勢や笑顔、声の出し方、コミュニケーションといった病棟のメディカルスタッフにふさわしい姿が求められる。さらに、医療人の常識的な知識や共通言語である医療用語の理解、病態と関連づけるために検査データや画像所見などを学び、栄養サポートを通して医療人としての倫理観を身につけていく。近森病院では、ICU、救命救急治療室のカンファレンスが週に 2 回行われ、新人管理栄養士および研修生の教育的カンファレンスとしての役割を担っている。

第2段階は、第1段階と並行して行われ、OJT(on-the-job training: 職場内教育訓練)活動を通じて「屋根瓦方式」で実践的な栄養サポートの知識や技術を習得する。「屋根瓦方式」とは、先輩管理栄養士が後輩管理栄養士に教育・指導を行うシステムであり、先輩管理栄養士はOJTリーダーとして、5年以上の経験者、または主任がそれに該当する。OJTリーダーの指導のもと、病棟で患者を診て、診断・介入を繰り返し行うことで専門性が上がり、のちにスタッフは自立し、自身で患者を診て暗黙知を体得していく。

臨床栄養部内の新人教育の一環として、E-ラーニングによる教育媒体を活用した学習業務も課されており、その内容は、栄養管理システムや臨床業務内容(栄養アセスメント、食事オーダー、経腸栄養法など)に関するもの、病態別栄養管理のコンテンツなどが盛り込まれている。教育担当者および所属長は進捗状況を確認し、適時指導を実施する。また、MBO(目標による管理)として、半年ごとに自らが目標設定を行い、年2回に教育担当責任者および所属長との面談が実施される。

毎月第4木曜日には臨床栄養セミナーが実施され、栄養管理に関する情報提供とともに外部の参加者と共に症例検討を行い意見交換の場を設けている。また、近森病院で行われる各種勉強会には可能な範囲で参加し、報告や学会発表も院内外で積極的に行っている。

Ⅲ. 整形外科病棟における病棟配属管理栄養士の実践

1. 整形外科病棟の特性

近森病院の整形外科病棟は、病床数42床、平均在院日数は2週間程度である。整形外科の2011年の年間手術件数とその部位内訳⁸³⁾を表に示す(表1、2)。特徴として、高齢者の手術が外傷・慢性疾患ともに増加し、重症多発外傷の減少傾向が続いているとしている。骨折患者に行う観血的整復固定術は756件と最も多く、全体の39.8%を占める。観血的整復固定術とは、皮膚を切開し、骨のズレを直接スクリューやプレートといった内固定材を用いて正常な位置に固定する手術のことである。次に多い抜釘術は340件(17.9%)であり、骨折治療で骨の固定に用いた内固定材を取り除く手術をさす。観血的整復固定術の手術部位内訳では、大腿骨が221件(29.2%)と最も多く、次いで前腕骨189件(25.0%)となっている。

病棟患者は高齢者が多く、何らかの内科的合併症を有している場合が多いが、入院目的は骨折などの外傷であり、比較的受傷前のADLは自立していた症例がほとんどである。しかし、受傷による長期臥床、術後のせん妄や認知症の増悪により受傷前よりADLが低下したり、食事摂取量不良に陥るケースは少なくない。整形外科での栄養状態の低下に影響する要因として、侵襲、食事摂取不良、活動量の低下、腸蠕動運動の低下があげられる。侵襲とは、外傷や手術、または慢性疾患によるものが挙げられ、高度な侵襲下では栄養状態が急激に悪化する。

表1. 年間手術件数の内訳

手術内訳	件数
観血的整復固定術	756(39.8%)
非観血的整復固定術	184(9.7%)
股関節脱臼非観血的整復術	2(0.1%)
偽関節手術	5(0.3%)
関節手術	297(15.6%)
脊椎手術	46(2.4%)
筋、腱及び筋膜の手術	97(5.1%)
皮膚、皮下組織の手術	68(3.6%)
骨の手術	43(2.3%)
神経縫合・剥離術	14(0.7%)
手根管開放手術	28(1.5%)
血管縫合術	3(0.2%)
抜釘術	340(17.9%)
その他	18(0.9%)
総件数	1901

表2. 観血的整復固定術の内訳

観血的整復固定術の内訳(n=756)	
大腿骨	221(29.2%)
膝蓋骨	18(2.4%)
下腿骨	58(7.7%)
足関節	56(7.4%)
踵骨・距骨その他	28(3.7%)
上腕骨	80(10.6%)
肘関節	14(1.9%)
前腕骨	189(25.0%)
手関節、手及び指骨	35(4.6%)
鎖骨	46(6.1%)
肩鎖関節	10(1.3%)
骨盤	1(0.1%)

食事摂取不良の原因は、外傷に伴う疼痛や倦怠感、また術後せん妄や認知症の増悪、受傷部によっては運動機能の低下を招き物理的に食事が困難な場合もある。その他、活動量の低下にともない空腹感を感じにくくなることや便秘を引き起こし腹部膨満感から食事が食べられないなどが挙げられる。

急性期医療の基本は、迅速で確実な根本治療であり、それを支えるのが栄養とリハビリテーションである。しかし、整形外科の入院患者は、大腿骨の骨折で牽引療法が施行されていたり、脊椎の圧迫

骨折等で安静度の制限を余儀なくされる場合があるため活動量が低下してしまう。

腸蠕動運動の低下は、骨盤周辺の骨折や活動量の低下によって起こりやすくなる。腸蠕動運動が低下すると、便や腸管ガスが貯留し、消化器症状を呈して食事摂取不良となり栄養状態の低下につながる。整形外科での栄養管理は、周術期に伴う侵襲やその他の栄養状態に影響を与える因子を総合的に評価し、予後を推測しながらサポートしていくことが重要となる。

2. 病棟業務の流れ

病棟配属管理栄養士の栄養管理の流れを(図1)に示す。まず、栄養リスクのある入院患者(または患者家族)から入院前のADL、食生活状況を聴取する。次に、上腕周囲長を測定し、腹部の触診および腸蠕動音を聴診し、食事開始が可能かどうか判断する。そして、皮膚の状態や下肢の筋肉量、浮腫の有無などの身体所見や血液検査、画像所見等から栄養状態を評価する。これらの栄養学的診断を基に、栄養学的治療プランを作成し、医師の承認を得て栄養サポートを実施する。また、日々の病棟業務では、患者の栄養状態を定期的に評価し、現行の栄養プランの見直しを行う⁸⁴⁾。

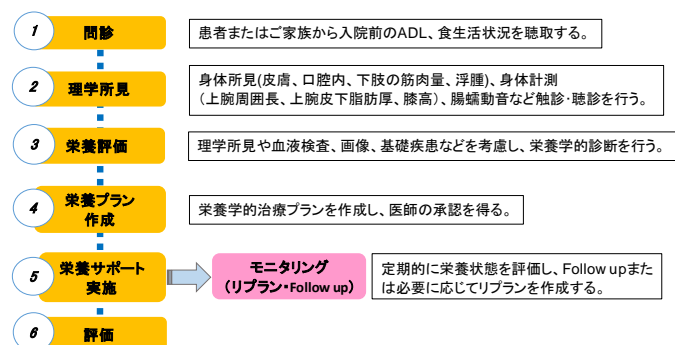


図1. 病棟管理栄養士の栄養管理の流れ

3. 栄養管理の実践

整形外科の栄養管理のポイントは、①外傷や手術による侵襲を考慮して、周術期の栄養状態の維持・改善および合併症予防のために十分な栄養量と水分量を確保すること、②高齢者が多いため、高度侵襲により栄養状態が急激に悪化することから、早期の食事対応が必要となることが挙げられる⁸⁵⁾。

術前に低栄養がみられる患者には、手術侵襲に耐えられるように積極的に栄養介入を行う。術後は循環動態の安定を第一とし、血圧、呼吸、心拍数、尿量などをモニタリングする。また、術後の感染症(肺炎、尿路感染症など)やDVT(深在静脈血栓症)などの合併症にも注意する。創部にドレーンがつながっている状態であれば、栄養状態は急激に悪化するため、十分な栄養を補充する。

1) 入院患者の整形外科疾患別による栄養管理計画

整形外科では、外傷の種類によって侵襲の大きさが異なり、個々人に応じた栄養要求量の設定が必要である。整形外科の管理栄養士は、患者の入院目的となった主病名から、栄養状態の推移を予測し、栄養管理計画を立案する。例えば、感染症をともなう化膿性股関節炎では、若年者であっても倦怠感から食事摂取量は減少し、また、炎症や感染による大きなストレスがかかり栄養状態は急速に悪化することが多く、早期から食事対応が必要となる。脊椎圧迫骨折であれば、コルセットができるまでベッド上安静が余儀なくされるため、食事のみでは栄養要求量の充足が見込めないことが多い。上腕骨の骨折患者であれば、下肢の自由は残っており、リハビリテーションも積極的に行えるため、栄養状態はそれほど低下しないことが予想される。しかし、下肢の骨折患者では、安静度が制限されるため、栄養状態は低下しやすく、不穏やせん妄、認知症の増悪によって食事摂取不良に陥るケースが多く、注意を要する。変形性股関節症や大腿骨頭部骨折で人工骨頭置換術を施行した患者に対し、入院時より肥満があれば、手術侵襲を考慮しながら関節への負担を減らすため退院までに可能な限り体重のコントロールを行う。栄養要求量を算出する際に、整形外科の疾患別にストレス係数の目安となるものは確立されていないが、日々のモニタリングにより適切な栄養サポートを行っている。

2) 食事摂取不良患者への対応

具体的な食事摂取不良の対応については、第一に食事が基本となるため、腸管が使用でき、経口摂取が可能であれば、食事形態の

調節を行う。患者の中には、義歯の問題で咀嚼が困難な場合もあり、病棟の歯科衛生士に口腔内を評価してもらい、食材の大きさ・切り方、主食の形態(全粥、軟飯など)について検討する。また、装具の装着により、物理的に食事が困難な場合は、主食・主菜を串に刺したり、主食を一口大のおにぎりにして提供するなどきめ細やかな対応を行っている。そして、全身状態の悪化により、食事摂取が減少している患者に対しては、経口摂取と併用して栄養補助食品を付加する。また、もともと食事摂取量が少なく、病院食の量が多いという方や、食事を促しても食事摂取量が増えず、栄養状態の悪化が予想される患者に対しても栄養補助食品を併用し、栄養要求量が食事のみで充足できると判断される場合には、使用を中止する。しかし、中には経口摂取が可能であっても食事摂取量が少なく、栄養補助食品でも栄養要求量を充足できないケースもある。その場合は、医師と相談し、中カロリー輸液や脂肪乳剤を併用することもある。その他、嚥下障害のある患者に対しては、経腸栄養を選択する。あくまでも基本となるのは食事であり、栄養補助食品の付加や静脈栄養の選択は、栄養要求量の充足が緊急を要すると判断された場合に限られる。特に、嚥下障害以外の患者で経腸栄養を選択せざる負えないときは、患者や患者家族の意向を尊重する。管理栄養士はより生理的な方法を考え、患者の QOL とご家族の意向をくみ取りながら栄養サポートを行っている。

3) 多職種との連携による栄養サポート

整形外科では経口摂取が可能な患者が多いが、全身状態の悪化、疼痛、倦怠感、術後せん妄や認知症の増悪、環境変化によるストレスなどで食事摂取量が減少することが多い。栄養サポートを行う上で、食事摂取不良の原因を明らかにすることが重要である。全身状態の悪化はないか、熱形、血圧、呼吸状態、血液検査データ、胸部 X 線の画像所見等を確認したり、嗜好や入院前の食事摂取状況などを調べる。また、栄養サポートを行う上で、多職種と協働でアプローチすることも必要不可欠である。病棟の看護師は、患者の最も身近な存在であり、患者のキャラクター、体調、習慣などを把握し、身体的・精神的ケアを行っている。そのため、患者との信頼関係を築いており、食事介助もスムーズに行うことができる。看護師から朝食時、夕食時の様子や体調を伺うことは、食事摂取不良の原因を知る糸口となる。その他、食事摂取量不良の原因として、消化器症状や疼痛、血糖コントロール不良などが考えられる場合は、病棟の薬剤師に相談し、医師の許可を得て内服を開始することもある。食事時に患者に疲れがある様子であれば、リハビリテーションの状況を調べ、リハスタッフに協力を依頼し、食事前のリハビリ内容を調節して頂くこともある。また、脱水傾向の患者であれば、リハビリ時に水分摂取を促してもらうように協力を依頼する。このように、多職種と協働でサポートすることで、より良い医療を提供することができる。そのためには、多職種との日々のコミュニケーションを大切に、信頼して仕事を任せてもらえる関係性を築くことが必要であると考えられる。

第 4 章 化膿性股関節炎で重度の感染により栄養管理に難渋した 1 症例

整形外科病棟での半年間の研修の中で、病棟管理栄養士の指導のもと症例検討を行った。以降の略語・略号については資料 1 に添付する。

I. 患者背景

57 歳男性 中学校教諭
診断名：化膿性股関節炎
既往：SAH、水頭症、高血圧症、右変形性股関節症、腰椎すべり症
生活歴：3 年前初めて校長に就任し、高知市内から現在の職場へ移動となった。単身赴任。もともと右変形性股関節症があり独歩可能も跛行があった。
喫煙歴：20～50 歳（1 日 40 本×30 年間）
飲酒歴：ビール 500ml
現病歴：2013 年 5 月 5 日解離性椎骨動脈瘤破裂により SAH を発症し、他院で開頭術を施行していた。6 月 12 日正常圧水頭症、脳梗塞を合併し、嚥下障害を併発。VP シャント造設。リハ目的で 7 月 3 日近森リハビリテーション病院に入院され、EN 管理を離脱し経口（嚥下食）へ移行後、食事摂取量は全量摂取で良好に経過。7 月末より、疼痛や倦怠感が強くなり食事摂取量の低下がみられる。
8 月 11 日、発熱と CRP の上昇が認められ、化膿性股関節炎の診断で切開、持続洗浄目的にて近森病院・整形外科へ入院となった。

II. 栄養アセスメント・栄養管理計画

身体計測：体重 80.1kg、身長 170cm、BMI 27.7 kg/m²、%IBW 125.98%、AC 32.6cm、TSF 12mm、%AMC 121.74%
入院時血液検査値(表 1)：

表 1. 整形外科入院 2 日前の血液検査値

項目	基準値	実測値	項目	基準値	実測値
WBC(／μ l)	4000-9000	7900	CHE(IU/l)	200-453	109
Hb(g/dl)	12.0-16.0	10.0	UA(mg/dl)	2.5-6.5	2.7
PLT(×10 ⁴ /μ l)	12.0-36.0	36.7	Na(mEq/l)	135-150	136
CRP(mg/dl)	0.3以上	12.9	K(mEq/l)	3.6-5.0	4.0
CPK(IU/l)	24-170	46	Cl(mEq/l)	98-110	102
LDH(IU/l)	115-245	136	Alb(g/dl)	3.8-5.3	2.8
GOT(IU/l)	0-40	11	GLU(mg/dl)	70-110	126
GPT(IU/l)	0-40	17	HbA1c(%)	4.6-6.2	5.9
BUN(mg/dl)	8.0-20.0	16.5	MRSA		(+)
Cr(mg/dl)	0.4-0.9	0.4			

身体所見：皮膚の乾燥がみられる
必要栄養要求量：1901kcal(BEE1462 kcal×AF1.0×SF1.3)
Protein 59g(0.73g/kg、NPC/N=175)

体格がよく骨格筋は比較的保たれているが、CRP、GLU が異常高値を示し著名な炎症がみられ、栄養状態も良くない状況であった。化膿性股関節炎による炎症、感染、手術侵襲、それに伴う長期臥床により、栄養状態はさらに悪化することが予想された。また、骨盤周辺の炎症・感染であり消化器症状にも留意しなければならない。治療方針である感染コントロール、循環動態の安定、排便コントロールに応じ、栄養管理計画としては、大きな侵襲に耐えられるように早期より必要栄養量の充足に努め、消化器症状のモニタリングを継続し、免疫能を高めるために積極的に腸管を使用することとした。

III. 経過

【4 病日目：8 月 14 日(水)】
S：(食事のバナナ、芋類等が喉に張り付いて食べにくいという奥様の問いに頷く)
O：PO/ 嚥下もぐもぐ食（小袋付、トロミ強め、汁トロミ強め）平均 60%摂取
毎：HCゼリー 平均 100%摂取
毎：カロリーメイトゼリー 平均 100%摂取
div/ ビーフリード(500)×1、ザイボックス®(300)×2、アルブミン®5%(250)×1、サングロボール® 50ml/h
Total= 2220kcal、protein78g、4155ml
A：Hb 低値にて RCC/2 単位施行。奥様が食事介助を行っている。食事中 PT が介入し嚥下機能評価を行っており、呼吸変化なく SpO298%前後で推移し問題なく摂取できている。今日は患部の痛みがあり、45 度までのギャッチアップで食事をされている。食事摂取量は改善傾向がみられ、必要栄養量も充足出来ている。食事摂取が問題なければ、今後サプリメントの調整を検討する。
P：NST カンファレンスにて検討。
《NST カンファレンス検討事項》
近森リハビリテーション病院入院前からの感染が疑われ、股関節、腸腰筋の破壊がみられる。重症感染であり、感染による栄養状態悪化、それに伴い長期臥床による骨格筋の減少が懸念される。感染が沈静しても股関節機能は著しく低下することが予想され、人工骨頭が適応となるが、感染後すぐに手術を行うことは困難であり ADL の向上は望めないとのことであった(人工骨頭置換術を施行するためには、感染が落ち着くまでの 1 年間程度、骨頭を切除した状態となる。車いす移乗には激痛を伴うため、長期臥床が余儀なくされる)。治療としては感染コントロールがメインとなり、栄養学的には状態に合わせて栄養要求量を適宜再考し、栄養量が確保できるよう食事内容の調整を行うこととなった。
Hr3300ml、in/out=1920/3410
創部ドレナージ排液：①90、②20、③0
BP120～130 台/80～90 台、HR80～90 台、発熱 37～38 度で持続

【5 病日目：8 月 15 日(木)】
深夜に鮮血便少量あり。また、多量の白色痰排泄あり、チューブ 4～5 本分程度の吸引を行っている。朝方、生理食塩水交換中に食物残渣様の嘔吐を認めた。頭部 CT では水頭症は認められなかった。本日鮮血便に対してミヤ BM、Hb 低値に対して RCC/4 単位が施行されて

いる。(※M-T 挿入時、嘔吐誘発。麻痺性イレウス疑いで夕～NPO 指示)

S：・・・(問いかけるも無言)

O：PO/ 嚥下もぐもぐ食(小袋付、トロミ強め、汁トロミ強め)平均60%摂取

毎：HCゼリー 平均100%摂取

毎：カロリーメイトゼリー 平均100%摂取

div/ ギイボックス®(300)×2、アルブミン®5%(250)×1、サングロボール® 50ml/h

Total=2010kcal、protein65g、3655ml

A：朝方嘔吐し、朝食はサプリメントのみ摂取されている。昼食時、内服後にも片手1杯程度の嘔吐あり。腸蠕動音は良好(やや亢進気味)であり、昨日排便2回。やや腹部は張っているような印象。食事中、少しむせ込むような仕草も見られた。今後VE施行も考慮するとのことで、本日ICUへ転棟となる。

昼食時の嘔吐要因として、輸血による副作用、腸管浮腫、薬剤の副作用等が考えられた。痰排泄量の増加、発熱等に注意し新たな感染を引き起こさないようEN管理も検討する。

P：状態に応じて食事内容調整を継続。

【6病日目：8月16日(金)】

S：お腹が張っている感じはないけど、押されると痛い。

O：NP01 日目

div/ビーフリード(500)×3、ギイボックス®(300)×2、[パントール2ml×生食(100)]×2

Total=750kcal、protein45g、3500ml

A：昨日夕、麻痺性イレウスにてM-T挿入NP0へ。本日、消化器内科御中あり。昨日排便3回(多量、軟便両手量、黄茶軟便多量)あり。腸蠕動音は微弱で、腹部はポツリソフト、圧痛あり。M-T排液は少量である。37.8度の発熱があり、Alb2.2と低値である。腹部の画像では、腸管浮腫が著名となっている。栄養要求量の充足に努めたいところだが、腸管の使用は難しそうであり、TPN管理が望ましい。しかし、感染リスクがあり、PPNにてエネルギー確保するにも脂肪乳剤の使用は抵抗がある。PPNの投与量を調整して頂く。

P：消化器症状 follow up.

【10病日目：8月20日(火)】

本日CV試みるも局所の血腫形成があり、TPN開始できず。M-Tからはモスグリーンの排液が少量出ている。白色～透明の粘稠痰がチューブ2本分ほど吸引されている。体温は37度台で、BPは130台～100台、HRは80～90台、SP02は90台を維持している。内科のDr.より内服(ミヤBM、アテック®、ネキシウム®、ムコダイン®)開始の指示あり。GFO少量開始なら問題ないだろうとの記事があった。

S：(問いかけにうっすら開眼)

O：NP05 日目

div/ ギイボックス®(300)×2、ビーフリード(500)×4、

[パントール2ml×生食(100)]×2

Total=960kcal、protein60g、2600ml

In/out=2600ml/3750ml

A：昨日排便2日、腸蠕動音は(-)～かなり微弱で、腸管使用はまだ難しい印象。排便1日の状態で腸管ガスが著名となっており、排便コントロールが必要である。本日CV施行するも穿刺中に内頸動脈の拡張があり、TPN開始出来ず。栄養状態はさらに悪化すると考えられ、早急に必要栄養量の充足が必要である。

P：消化器症状 follow up.

【11病日目：8月21日(水)】

本日CVダブルルーメンチューブ挿入。喀痰多くSp02低下一時低下したが、酸素4Lネーザル、チューブ2～3本程度吸引し合併症なく施行。末梢ラインは抜去。胃管からは少量の排液あり。今日で排便3日目。グリセリン浣腸施行される。

S：(うっすら開眼)

O：NP06 日目

EN/ [グルタミンC01包+水道水(35)]×3(毎) ※1shot

TPN/ メドレニック®

div/ [ビーフリード(500)+パントール2ml×生食(100)]×2、

ビーフリード(500)×2、ギイボックス®(300)×2

Total=960kcal、protein60g、2600ml

A：腸蠕動音微弱～かなり微弱。昨日よりは良く聴取できる。覚醒は悪く、問いかけに対しても反応がない。本日よりグルタミンC0、TPN(フルカリック®1号)開始予定。喀痰多量であり頻回の吸引を要

する状況。誤嚥性肺炎にも注意が必要。

P：消化器症状 follow up.

《NSTカンファレンス検討事項》

本日排便3日目。1日排便がないだけで腸管ガスが著名に認められ、嘔吐・麻痺性イレウスを誘発する危険性もあるとのことで2日排便のない時には浣腸を施行する(排便コントロール開始)。また、休薬となっているマグミット®も主治医に確認し再開の方向となった。腸管使用を検討するため、明日腹部Xp実施。

WBCが上昇し、感染コントロールが不十分な状況であり、再度OPを実施する方向とのこと。

嚥下機能は廃用防止程度の食物を用いない嚥下訓練を継続して行う。チューブフリーを目指し、現在持続ドレナージは1本のみとなっている。今後OPを検討する場合もチューブによる活動性低下をなるべく避ける術式で行うとのこと。

【8月22日(木)】

白色粘稠痰チューブ2本分程度吸引。M-T排液は管内(黄色～透明)、パック内(モスグリーン)100ml廃棄している。本日の腹部Xpで小腸ガス消失し、EN開始出来そう(昨日ご家族の方に説明を行い、ENについて同意を得ている)。labデータにて、WBC95↓、CRP5.2↓。再OPによる洗浄は行わなくてもよさそうとのこと。

S：(寝ている)

O：NP07 日目

EN/ [グルタミンC01包+水道水(35)]×3(毎) ※1shot

TPN/ [フルカリック1号®(903)+パントール]×1、メドレニック®、ギイボックス®(300)×2

Total=1341kcal、protein61g、2551ml

A：腸蠕動音は下腹部良好、上部はやや微弱。腹部ポツリソフト、昨日より腸蠕動音改善している印象。昨日浣腸後、21時排便多量にあり。labデータにて、炎症は少し治まってきたようで、本日より高カロリー輸液も投与開始出来ており、栄養状態の改善が期待できそう。また、腹部XpやM-T排液の量・色合いから、今後ENについても検討。必要栄養量の充足がENにシフト出来るようにモニタリングしていく(ALP503と高値であり消化器症状に注意が必要か)。

P：消化器症状 follow up.

【13病日目：8月23日(金)】

昨日、Dr.より、感染については治療効果がでている印象であるが、抗菌薬のみで治癒できるものではないため、27日に再度OPを行う予定であることをご家族に説明されている。関節の状態は以前と比べひどくなっているようで、切除する可能性があるとのこと。今は救命を第一に考え、ご家族も納得されたよう。本日より、EN開始。

S：お腹はなんともない。

O：NP07 日目

EN/ [エンテミール®100g+水道水(500)] ※24h

div(cvc)/ フルカリック®2号 59ml/h、ギイボックス®(300)×2

Total=1678kcal、protein57g、2516ml

A：今日は開眼されているが、倦怠感はあるそう。昨日M-Tからの排液は50ml(黄緑色)であり、減少している。白色粘稠痰が継続しているが、今日は自己排痰されている。腸蠕動音良好。腹部ポツリ。本日よりEN開始。週末はStep1を継続。週明けStep upを検討。27日OP予定とのこと。身体測定を実施したところ、前回より骨格筋量が減少している印象。胃管チューブ留置確認のXpにて、小腸ガス(毎回左側のガスが著明の傾向あり)が認められ、排便コントロール継続が必要である。

AC：30.5mm、TSF：12mm(8/12→AC：31.7mm、TSF：10mm)

P：消化器症状 follow up.

【16病日目：8月26日(月)】

昨日排便2日目となり、グリセリン浣腸施行するも反応便なく、排便3日目。パントールは中止となり、ラキソベロン内服。明日OP予定。股関節破壊の進行がみられ、骨頭切除となりそう。CVの閉塞がみられ、ビーフリード(500)1パックが中止となり、フルカリック®2号は投与継続。本日ENプランStepUpとなる。白色粘稠痰は連日多量に吸引されている。

S：お腹はなんともない、張った感じはないです。

O：NP011 日目

EN/ [エンテミール®200g+水道水(660)] ※34ml/h

div(cvc)/ フルカリック®2号 59ml/h、メドレニック®、ギイボックス®(300)×2

Total=1398kcal、protein46g、2516ml

A：腸蠕動音(上行・下行結腸良好、下腹部やや微弱)。排便－3日目であるが、ENブランStep Up。昨日のlabデータではCRP1.3↓、Alb2.8↑(脱水の影響もありそう)。熱形もごくわずかに改善傾向がみられる。しかし、抗菌薬の影響かGOT46↑、GPT89↑。Na131↓、Cl91↓で電解質にも注意が必要。明日OPであり、消化管の動きが悪くなることが予想され、腹部Xpを依頼。
P：消化器症状 follow up.

【17 病日目：8月27日(火)】

本日13時から3時間のOP予定。昨日より覚醒がよく、開眼している姿も見られる。今回のOPでは、前回同様に洗浄・排膿、持続ドレナージを行うとのこと。しかし、感染のコントロールのためには、感染した組織の除外が望まれ、股関節、腱、関節包、筋肉などの切除も必要となるよう(筋肉に関しては再生不良の組織であるため、なるべく温存したいとのこと)。

S：(声掛けにうっすら開眼)

O：NP012日目

EN/[エンテミール®200g+水道水(660)] ※34ml/h

div/[ビーフリード(500)、ザイボックス®(300)×2

[ヴィーン 3G(500)+パントール]×1、[ラセナゾリン®1g×生食(100)]×1、ヴィーンD(500)×2

Total=1500kcal、protein45、3360ml

A：本日OP。昨日より腸蠕動音は弱めであるが、覚醒はよくなっている印象。術後消化器症状に注意し、栄養投与ルート、栄養剤の内容を検討する。
P：消化器症状、栄養補給 followup.

【18 病日目：8月28日(水)】

術後1日目。昨日洗浄デブリードマンを施行。右股関節の骨頭、関節包、その他汚染された周辺組織を切除。持続洗浄・ドレイン継続。術後Hypo valemic Shockが認められ、Volume 負荷の外液追加となっている。腹部Xpにて小腸ガス著名。ENブランをリブランしグルタミンC0から開始予定であったが、嘔吐を認めNPO指示となる。11時頃2本目のフルカリック®2号投与のため投与速度100ml/hとなっており、HR・BP上昇傾向あり。補正を行い85ml/hに変更。
S：(寝ている)

O：NP013日目

EN/[エンテミール®200g+水道水(660)] ※34ml/h

div(cvc)/[フルカリック®2号(1003)+メドレニック®+パントール]×2、ヴィーンF輸液(500)×1

ザイボックス®(300)×2、[ラセナゾリン®1g+生食(100)]×2

Total=1640kcal、protein30g、3306ml

In/out= 3306/1370

A：本日、11時よりTPN2号液に変更投与、2バック/日のオーダーによりTPN本体の投与速度が100ml/hとなっている。術後であり、GLUのモニタリングは必要。Bowel sound hypo tube feedingは様子を見た方が良さそう。
P：GLU↑に注意。

《NSTカンファレンス検討事項》

術後フルカリック®2号を投与するのではなく、循環血流量を確保(細胞外液で補正)することが最も優先されるべきであった。Volumeが足りない状態で腸管を使用する事は、さらなる血圧低下をまねき非常に危険(今回腸管の血流も虚血状態となっており、腸管ガス著名となっていたのでは)。

骨頭等を切除しているため、今後サードスペースにAlbが逃げていく恐れがあり、栄養状態は悪化する可能性が大きい。排便コントロールを行い、早期に腸管使用を検討(必要栄養量の充足に努める)。TPNを行うにあたって、易感染の状態になるため血糖コントロールを行う必要があるとのことで、デキスター3検、インスリンスケールを開始。

PTより、廃用予防のため関節訓練を継続するとのこと。

【19 病日目：8月29日(木)】

S：だって栄養入れてないから便は出ないよ。ちょっとお腹が混ぜる感じる。

O：NP014日目

EN/[グルタミンC01包+水道水(35)]×3(毎) ※1shot

div(cvc)/[フルカリック®2号(1003)+メドレニック®+パントール]×1、ヴィーンF(500)×1、ザイボックス®(300)×2

Total=920kcal、protein51g、2208ml

In/out= 3106/3025(Hr3000+M-T 排液 25)

A：排便－2日目。グリセリン浣腸施行し、排便あったためグルタミンC0開始指示がでる。覚醒状態よく、昨日に比べて顔色・つやが改善した印象(→血管内に水が戻ってきたと考えられる)。大腸の蠕動音良好で、小腸は弱め。今日のlabデータでは、まだ血管内脱水は見られるものの経過は良さそう。骨頭を切除し、持続ドレインを行っているためかHb6.8↓となっておりRCC6単位施行。Alb2.1↓と低値を示す。血圧は120～130台/60～70台で昨日より脈圧広くなり、またHR90台で血管内脱水は改善傾向にあると考えられる。fever37度台。血糖値は121/148/110でコントロール良好。白蓋側のドレインはほぼ閉塞していたため、1本は抜去されている。

P：EN開始を検討。

【20 病日目：8月30日(金)】

グルタミンC0開始後、消化器症状なく経過。週末は消化器症状なければStep Upの指示あり、施行時はTPN本体のみ速度管理とのこと。現在輸液は速度管理となっており、ENリブラン。本日よりHrスケール4h毎→12h毎に変更。

S：……(寝ている)

O：(8/29夕～Step1)

EN/[グルタミンC01包+水道水(35)]×3(毎) ※1shot

div(cvc)/[フルカリック®2号(1003)+メドレニック®+パントール]80ml/h、ヴィーンF(500) 20ml/h、ザイボックス®(300)×2

Total=920kcal、protein51g、2208ml

In/out=2208/

HR：90・98・91、BP135/80、144/85、113/71、fever37.5、36.9

A：昨日排便1回(浣腸)。腸音小腸良好、大腸微弱。腹部ソフト。四肢冷感あり(特に下肢先端)。本日腹部Xpにて腸管ガス減少している印象。顔色良く、循環血流量はかなり補正されているが、四肢先端の冷感やlabデータではまだ血管内脱水はありそう。

P：消化器症状に注意し、循環血流量の補正継続

【23 病日目：9月2日(月)】

S：(寝ている)

O：EN/[エンテミール®100g+水道水(500)] ※24ml/h

div(cvc)/[フルカリック®2号(1003)+メドレニック®+パントール]80ml/h
ザイボックス®(300)×2

Total=2090kcal、protein72g、3020ml

In/out=3020/2420(Hr2400+ドレイン排液 20)

A：昨日排便1回。腸蠕動音良好。腹部ソフト。ENトラブルなく経過しており、昨日EN Step UPとなっている。本日排便2回(泥状～水様便多量)あり、CDトキシチェック指示あり。抗菌剤による偽膜性腸炎か。グアーガム系の経腸栄養剤を検討してみてもどうか。
P：消化器症状 follow up.

【24 病日目：9月3日(火)】

本日CDトキシ(+)。ミヤBM内服中。labデータより、Hb7.7↓でRCC2単位施行。PLT41.1↑であり感染によるものか。再び肝酵素の上昇も認めており、抗菌薬の内容を検討(バンコマイシンまたはフラジール)するよう。尿混濁強くバルン入れ替え施行。タ方ドレイン抜去している。

S：……(開眼するも返答なし)

O：EN/[エンテミール®200g+水道水(660)] ※34ml/h

div(cvc)/[フルカリック®1号(903)+メドレニック®+パントール]73ml/h
ザイボックス®(300)×2

Total=1548kcal、protein70g、3012ml

In/out=3012/

A：腸蠕動音良好～微弱(上行、下行結腸良好)。腹部ソフト。腹部Xpにて腸管ガス(+)。四肢先端冷感あり。本日CDトキシ(+)と診断されるもStep Up。脈圧少し狭くなってきている印象(EN剤Step Upのためか)。免疫機能以前より低下してしまっているか。バイタル、尿路感染症に注意。

P：消化器症状 follow up.

【25 病日目：9月4日(水)】

S：(うっすら開眼)

O：EN/[エンテミール®200g+水道水(660)] ※34ml/h

div(cvc)/[フルカリック®1号(903)+メドレニック®+パントール]

73ml/h
ザイボックス®(300)×2
Total=1887kcal、protein69g、3012ml
In/out=3012/3000
A：腸蠕動音やや亢進、腹部ポツテリ。四肢先端の冷感なし。昨日 Step Up 後、消化器症状認めず。CD トキシン(+)のためバンコマイシン内服開始。マグミット®も内服しており、本日昼～スキップ予定とのこと。

排便-2 日目。排便がないと嘔吐、イレウスリスクとなるが、下痢になると栄養吸収障害、皮膚症状リスクとなる。

P：消化器症状 follow up.

《NST カンファレンス検討事項》

排便コントロールについては、CD トキシン(+)であり、便(下痢でも)はでた方がよいとのこと。自力で排便できるなら浣腸しなくてもよいのではという意見もあった。排便-2 日で浣腸施行→-3 日に変更。

下剤については、パントール投与中であり、マグミット®が内服されているのは矛盾するのではという意見があった。パントール、浣腸を行っているのでマグミット®は中止。

CD トキシン(+)については、バンコマイシン散内服開始。

経口摂取についてご家族から「鼻からの栄養はいつまで続くのか？」と質問があった。現在、フィーディングチューブが抜ける危険があり、これ以上のギャッチアップは痛みを伴うという理由からギャッチアップ 30℃の指示が出ている。嚥下機能の低下もあるためギャッチアップ 30℃では経口摂取は難しく、またチューブを挿入した状態で食事は困難である。整形外科では股関節炎の治療が最優先されるべきであり、嚥下機能のフォローまでは不可能とのこと。

ザイボックス®内服 23 日目となっている。28 日間が安全に投与される期間となっているが、股関節炎にはザイボックス®が最も効き目が良い(バンコマイシンは関節には効かない)。今後も副作用に注意し、投与継続。

2 週間後(9 月半ば頃)、再度 OP を検討しており、できればこれで最後にしたいとのこと。

【26 病日目：9 月 5 日(木)】

本日より BS チェック朝 1 回とし、スケール対応中止となる。

S：おなか？

O：EN/ [エンテミール®200g+水道水(660)] ※34ml/h
div(cvc)/ [フルカリック®1 号(903)+メドレニック®+パントール]
73ml/h

ザイボックス®(300)×2
Total=1887kcal、protein69g、3012ml
In/out=3012/3200

A：腸蠕動音やや弱～良好。腹部ポツテリ。
昨日、排便 1 回(付着)。倦怠感がありそうな印象。本日 lab データにて WBC111↓、CRP1.3↓となり炎症、感染はさらに落ち着いてきている。Alb2.5↑で徐々に改善傾向。脈圧狭くなっているか。Out に注意する。消化器症状認めず、Step Up のタイミングについて主治医に相談。

P：消化器症状 follow up.

【27 病日目：9 月 6 日(金)】

本日 Enterobacter cloacae(+)。ザイボックス®投与 25 日目であり、副作用の可能性はないか確認(Hb 低め)。また、MRSA から Enterobacter cloacae への菌交代の可能性あるということで、LVFX または CTRX の追加について相談あり。Enterobacter cloacae の治療のため CTRX 追加となる。右大腿腫脹は持続。明日より BS チェック終了の指示あり。

S：(寝ている)

O：EN/ [エンテミール®200g+水道水(660)] ※34ml/h
div(cvc)/ [フルカリック®1 号(903)+メドレニック®+パントール]
73ml/h

ザイボックス®(300)×2
[セフトリアキソン 2g+NS(100)]×1
Total=1887kcal、protein69g、3112ml
In/out=3012/2900

A：排便-2 日。腸蠕動音下腹部微弱、上行結腸～下降結腸良好。腹部ポツテリ。
9/3 以降、消化器症状(下痢便)トラブルなく経過。週明け消化器症状、排便状況を確認し Step Up 検討(腸管を積極的に使用し、免疫能を高める)。右大腿腫脹持続、尿量も in バランスの傾向にあるため

注意が必要。

P：消化器症状 follow up.

【30 病日目：9 月 9 日(月)】

ザイボックス®投与 28 日目。現在著名な副作用認めておらず、CRP、WBC 改善傾向にあるため継続となる。本日ミヤ BM の処方なしとなっている。

消化器症状トラブルなく、腸蠕動音も聴取可能であることから、今日 Step Up 検討するも輸液のオーダーが入っていたため明日に延期となる。

S：(寝ている)

O：EN/ [エンテミール®200g+水道水(660)] ※34ml/h
div(cvc)/ [フルカリック®1 号(903)+メドレニック®+パントール]
73ml/h

ザイボックス®(300)×2
[セフトリアキソン 2g+NS(100)]×1
Total=1887kcal、protein69g、3112ml
In/out=3012/

A：排便-2 日目。腸蠕動音上行～下行結腸良好(ガス音聞こえる)、上腹部・下腹部弱め。腹部ソフト。四肢先端の冷感なし。尿混濁。消化器症状トラブルなく経過。明日 Step Up 予定。本日 lab データで Alb2.8↑。2000kcal 程度投与出来ており、栄養要求量の設定が適当である印象。

<本日身体測定実施>

AC：28.5cm TSF12mm

※AC：30.5cm TSF12mm (8/23 測定値)

※AC：31.7cm TSF10mm (8/12 測定値)

→長期臥床のため、骨格筋量がさらに減少しているよう。

P：消化器症状 follow up. 明日 Step4 へ。

【31 病日目：9 月 10 日(火)】

S：(声かけにうつすら開眼)

O：EN/ アイソカル®2K(800) ※34ml/h
div(cvc)/ [ソルマルト(500)+パントール]×2 73ml/h
ザイボックス®(300)×2
[セフトリアキソン 2g+NS(100)]×1

Total=2000kcal、protein48g、3160ml
In/out=3160/2200

A：昨日排便 2 回(19 時水様、5 時水様)腸蠕動音良好、下腹部やや亢進。腹部ソフト。本今朝より Step UP。CD トキシン再検も検討か。12 日 OP とのこと。術前は現行の Step で経過を見ていく。
P：消化器症状 follow up.

【32 病日目：9 月 11 日(水)】

フィーディングチューブ自己抜去。昨日腹部 Xp で腸管ガス著明。

S：お腹はいたくなくなっている

O：EN/ アイソカル®2K(800) ※34ml/h
div(cvc)/ [ソルマルト(500)+パントール]×2 73ml/h
ザイボックス®(300)×2
[セフトリアキソン 2g+NS(100)]×1

Total=2000kcal、protein48g、3160ml
In/out=3160/3800

A：腸蠕動音亢進気味(腸管ガス著明)。腹部少し膨満感あるか。四肢先端冷感あり。尿の混濁持続。尿量が減少してきている印象。バイタルに注意が必要か。

P：消化器症状 follow up.

《NST カンファレンス検討事項》

水様便がでており、次便が出れば CD トキシン再検を行う(バンコマイシンの効き目は 10 日位で現われる)。

明日 OP(洗浄、デブリードマン)予定。まだ膿が残っている事が考えられる。排膿し洗浄。今回を合わせて、あと一回の OP は必要になるかもしれないとのこと。

今後感染が完全に排除されても、骨頭を切除しているので全介助レベルになることは否めない。1 度感染した場所に人工股関節を入れることは避けたいところ。人口骨頭を入れるとしても 1～2 年後になるか。

ザイボックス®継続。肝酵素の上昇は、高カロリー輸液によるものか(ザイボックス®の副作用で上昇していれば、再度下がることはないはずとのこと)。

術後腹部 Xp を依頼し、CD トキシン再検を推奨することとなった。

【33 病日目：9 月 12 日(木)】

S：(寝ている)

O：(本日 OP にて NPO)

div/ヴィーン 3G(500)×1、ヴィーン F(500)×1、ヴィーン D(500)
×3、ビーフリード(500)×1、[ラセナゾリン®+NS(100)]×2、
ザイボックス®(300)×2

Total=530kcal、protein15g、3800ml

A：腸蠕動音弱め。昨日のガス音は軽減。昨日排便 4 回(15 時、18 時水様、19 時水様、3 時)。パンコマイシンの影響で小腸粘膜の委縮があるのか。消化器症状に注意して EN 検討。

P：消化器症状、バイタル注意。

《OP 記録》

血腫大量にあり吸引。術中出血多く 1500ml で RCC4 単位施行している。半覚醒もマスク 5L で呼吸状態安定している。ドレーン 3 本留置中で臼盤前・後より出血多く帰室時より血圧低下あり。Volume 負荷、FFP 投与し、なんとか BP 上昇するが、ドレーン出血は持続し、利尿はつかず。

《Dr. 記事》術後からのドレーン排液 810ml 超える。これは出過ぎ。しばらくは排液バック満タンになっても排液せず様子を見る(臼蓋前方ドレーンからの出血多い。術中には活動性出血なかったが)。術中・術後 RCC6 単位、FFP4 単位施行。

HR：105 BP：100 台

RCC 追加、外液追加。呼吸状態注意。

【34 病日目：9 月 13 日(金)】

術後から少量排便(下痢便)続いている。午前 2 時尿量測定に引っかけり、ラシックス®0.5A 投与。その後 280ml の反応尿あり。RCC2 単位施行。

S：(寝ている)

O：本日より EN 開始

div(cvc)/ヴィーン D(500)×2、ビーフリード(500)×1、ヴィーン F(500)×2
[ラセナゾリン®1g+NS(100)]×1、ザイボックス®(300)×2

Total=530kcal、protein15g、3300ml

A：昨日 in/out=4340ml/1455ml(Hr445ml+ドレーン排液 1010ml)

昨日排便 2 回(23 時水様便片手量、6 時水様便両手量+ガス多量(摘便))。腸蠕動音やや微弱(昨日より弱い印象)、腹部ソフト。BP115/81、HR101(脈圧狭くなっているよう)。前回より腹部 Xp では腸管ガス減少している。Dr. より EN 再開の指示あり。輸液は Hr 量が確保できるまで外液投与、Hr 量↑となれば積極的に EN Step Up したいとのこと。本日の輸液、メニューに合わせて EN リブランする。

P：本日～EN 新プラン Step1

EN/ アイソカル®2K(800) ※34ml/h

div(cvc)/ [ソルマルト(500)]×4

【38 病日目：9 月 17 日(火)】

※休日の出来事

9/14(土)ICU から整形外科 6B 病棟に転棟。排便 1 日。Step2 へ変更。

9/15(日)に多量の水様便あり(シーツ汚染+)。プラン再考し、消化態栄養剤で管理となる。EN のみでは栄養投与量が少ないため、PPN の内容も検討し、中カロリー輸液と併用。その後夕方に排便あるが、以降排便なく経過。腸蠕動音亢進(+)。

9/16(月)排便 1 回あり(23 時泥状便)。パンコマイシンは継続との指示あり。

S：お腹動かない

O：EN/[エンテミール®100g+水道水(500)] ※24ml/h

div/ビーフリード(1000)×1、[トリフリード(500)×+パントール]
×2、ザイボックス®(300)×2

Total=1360kcal、protein45g、3100ml

A：昨日 in/out=3100ml/4130ml(Hr3850ml+SB280ml)。

昨日排便 1 回(23 時泥状便)。腸蠕動音下腹部良好、ガス音(+)、上腹部やや弱、腹部ソフト。腹部 Xp にて、患部にガス像著名。全体として 9/13 と比較して腸管ガスが増えている印象。持続ドレーンや CD トキシンによる影響か。以前より腸管の機能が弱っている印象。本日の lab データでは再び WBC 上昇しており、発熱も見られた。肺炎または尿路感染に注意が必要(検尿、胸部 Xp)。

P：消化器症状 follow し、慎重に Step UP を検討していく。

【39 病日目：9 月 18 日(水)】

S：(声かけにうっすら開眼)

O：(9/15～Step1)

EN/[エンテミール®100g+水道水(500)] ※24ml/h

div/ビーフリード(1000)×1、[トリフリード(500)×+パントール]
×2、ザイボックス®(300)×2、
[セフトリアキソン Na+NS(100)]×1

Total=1360kcal、protein45g、3200ml

A：昨日 in/out=3100ml/3500ml、連日 out バランス。

昨日排便 1 回(Ns. より泥状との情報あり)。腸蠕動音下腹部良好、上腹部やや微弱。

EN リブランにより消化態栄養剤投与で便性状は改善傾向か。A1b2.7 ↑であるが、栄養要求量を充足出来ておらず、早期に栄養量を確保したいところ。

P：消化器症状 follow up.

《NST カンファレンス検討項目》

EN Step Up は週明けの排便状況をみて検討し、水様・泥状便が継続するようであれば EN の水分量の見直しを行う。

IV. 症例のまとめと考察

入院時、CRP と WBC の著名な上昇を示し(図 1)、2 病日に排膿するため切開し、洗浄・持続ドレナージを行い、抗菌薬が投与された。しかし、WBC が継続して高い値を示し、1 度の OP と抗菌薬のみでは感染コントロールが十分とは言えない状況であった。股関節の Xp では、術後経過において股関節の破壊がさらに進行しており、救命を第一として 17 病日に 2 度目の OP が行われ、骨頭や関節周辺の組織を切除する OP が行われた。その後、CRP、WBC がともに低下傾向を示し、炎症・感染が沈静化にむかっていた。徹底的に感染を沈静化させるため、33 病日目に 3 回目の OP で切開・洗浄により排膿が行われた。感染をコントロールするために長期間投与された抗菌薬の影響で、腸内細菌叢が変化し、24 病日目に CD トキシン陽性となり、免疫能低下も相まって 27 病日目に尿路感染症を併発している。そのため、さらなる抗菌薬の投与・内服が必要となり、悪循環となっていた。

症例患者は、比較的年齢は若く、体格が良かったが、重度の感染、炎症、手術侵襲に加え、長期臥床を余儀なくされたため栄養状態を改善することが困難であった(図 2)。特に 2 度目の OP は、手術侵襲も大きく、骨頭を切除したため、さらに長期離床が余儀なくされた。栄養管理としては、皮下脂肪を増やさず、大きな侵襲に見合う栄養要求量を設定する必要があり、19 病日目に栄養要求を変更している(図 3)。手術日を除く 4 病日までは経口摂取をしていたが、骨盤周辺の感染、炎症による影響で、5 病日目に麻痺性イレウスを発症し、腸管使用が困難な状況で 10 病日まで PPN 管理となり、エネルギー摂取量は少なくなっている。その後、TPN と EN にシフトし、栄養投与量も増加した。31 病日目からは、EN により栄養要求量を充足できていたが、36 病日目以降に消化器症状が出現し、消化態栄養剤と PPN で栄養管理を行っていたため、エネルギー摂取量が少なくなっていた。

麻痺性イレウスが発症した腹部の Xp をみると(写真 a)、前日に排便はあったが、腸管ガスが著名であり、抗菌や骨盤周辺の炎症による影響が考えられた。7 病日目は腸管ガスが減少していたが(写真 b)、M-T からはモスグリーン色の排液がみられ、腸蠕動運動も微弱であり腸管の使用はできなかった。9 病日目、排便が 2 日の腹部 Xp(写真 c)では再び腸管ガスが著名となっていた。麻痺性イレウスの発症時にも同じように腸管ガスが著名となっていたことから、排便コントロールが重要と考えられ、11 病日目の NST カンファレンスより 2 日排便がなければグリセリン浣腸を施行することが決まった。その後、腹部の Xp を継続的に評価しながら、排便コントロールが行われた。長期間投与された抗菌薬の影響により、36 病日目に消化器症状を認め、水様便が多量にみられた(図 4)。

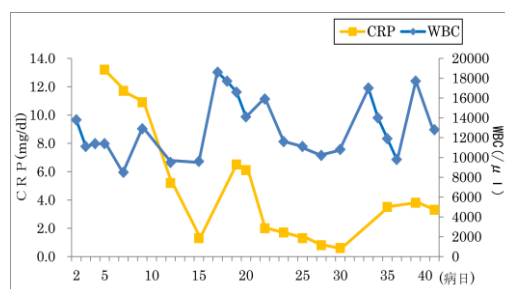


図 1. CRP と WBC の推移

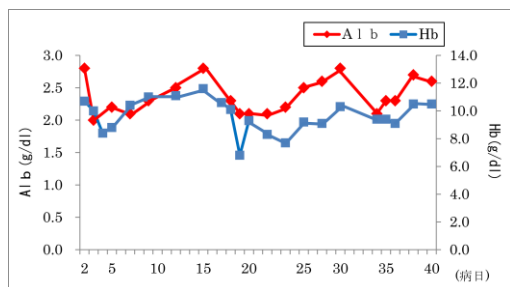


図 2. Alb と Hb の推移

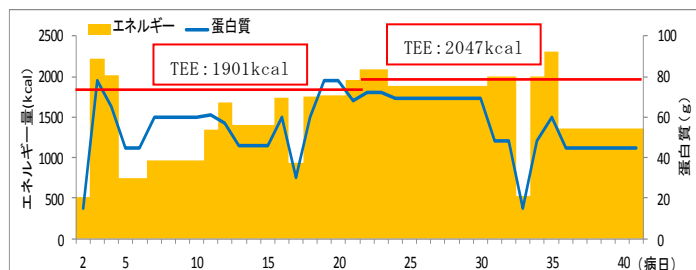


図 3. 栄養投与量(エネルギー量、蛋白質)の推移

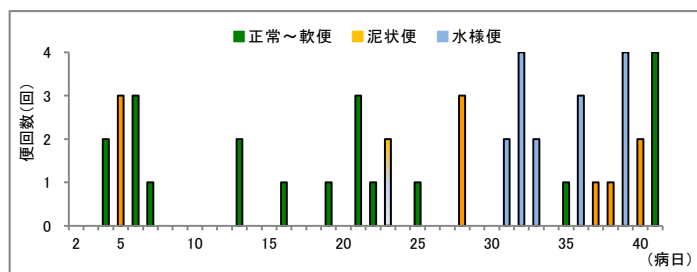
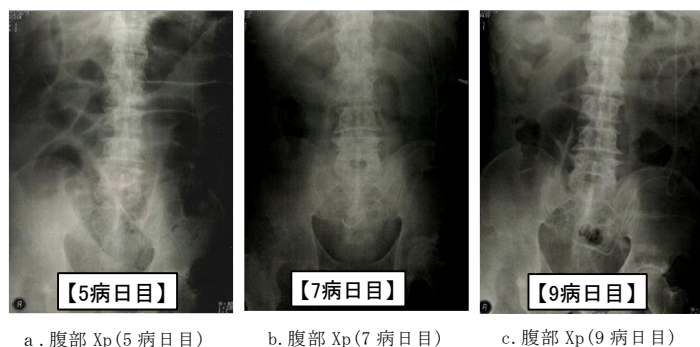


図 4. 排便状況の推移



今回の症例を 3 つのステージに分けて考えた場合、第 1 ステージは、感染による著しい炎症の時期といえ、循環動態の安定が最も優先された。術後の栄養管理としては、血圧、心拍数、脈圧、呼吸状態などのモニタリングを行いながら、投与する輸液や投与速度を検討し医師へ提案していく必要があった。そのため、投与する輸液については必ずしも栄養要求量を満たすことが目的ではなかった。日々の栄養管理においては、循環動態とあわせて血液検査や画像所見、腸管蠕動運動の聴診、消化器症状のモニタリング等により栄養管理方法の検討を行った。

第 2 ステージは、数回の手術と抗菌薬等の治療により根本治療がなされ、感染が鎮静化してきた時期であった。栄養管理としては、炎症、感染、手術侵襲を考慮した栄養要求量の再考が必要であり、腸管の積極的な使用で免疫能を高める栄養サポートを進めていった。第 3 ステージは、長期の抗菌薬投与により、CD トキシン陽性と診断され、消化器症状が出現した。そのため、EN のみの栄養要求量充足が困難であり、消化態栄養剤と PPN を併用した栄養管理を必要とした。

患者は、研修中に退院することはできなかったが、現在はリハビリ病院へ転院し、経口摂取へ移行出来たと聞いている。この症例で栄養管理が難渋した原因として、骨盤周辺の感染、炎症のため腸管

の使用が困難であり、長期臥床を余儀なくされリハビリテーションが妨げられた点にあった。

反省点として、感染の重症度に対する認識が低く栄養要求量の再考が遅くなってしまったこと、骨盤周辺の炎症があるにも関わらず、消化管使用のリスクを予測した栄養管理が不十分であったことが挙げられた。

命を落とすほどの重度の感染と重なる悪条件の中、ここまでの改善に至った経緯として、年齢が若かったこと、もともと体格がよく比較的筋肉量があったこと、侵襲に応じた適切な栄養管理が出来ていたことが評価できた。骨盤周辺の疾患は、臥床を余儀なくされ、腸管使用の弊害となり、予後に大きく影響を与える。そのため、積極的な栄養サポートは、治療の妨げとなる合併症の併発や免疫力低下などのリスクを回避するために重要であったと考えられる。

以上の症例は、平成 25 年 9 月 27 日近森病院臨床栄養部内の症例検討会にて報告する機会をいただいた。

第 5 章 整形外科領域における周術期栄養管理の検討

I. はじめに

手術前後の周術期は、手術や外傷による出血などの外科的侵襲が加わることで、組織が破壊され、種々のホルモンやサイトカインの分泌により、エネルギー消費量の増大、高血糖、異化亢進といった代謝動態の変動が生じる⁸⁶⁾。栄養状態が不良の患者は、手術による創傷の治癒遅延、免疫能の低下、感染症などの術後合併症の惹起をはじめとする負のアウトカムが発生する。そのため、術前に適切な栄養ケアを実施し、栄養状態の改善を図っておくことは重要である⁸⁷⁾。

栄養ケアを行うにあたり、術前の栄養状態を把握する必要があるが、栄養アセスメントを実施する意義の 1 つに「アウトカムの予測」があげられる。負のアウトカムの発生が予測される症例を予後判定アセスメントにより的確に抽出することは、負のアウトカムの発生を抑制するために極めて重要な作業である⁸⁷⁾。このアウトカム不良が予測される症例を抽出するために設計された指標が、予後推定栄養指数である。

わが国で報告されている予後推定栄養指数としては、胃癌患者を対象とした栄養学的手術危険指数(Nutritional surgical Risk Index : NRI)⁸⁸⁾や食道癌患者に対する栄養評価指数(Nutritional Assessment Index : NAI)⁸⁹⁾、消化器外科患者を対象とした PNIR⁹⁰⁾、消化器癌 Stage IV・V の患者を対象とした小野寺らの予後推定栄養指数 PNI (Prognostic Nutritional Index)⁹¹⁾がある。これらの予後推定栄養指数は、複数の栄養指数を組み合わせ、総合的に術前の栄養状態を把握し、手術施行の可否や術後合併症発生の危険率、創傷治癒の状態を推定し、術後アウトカムを予測する。また、各々で特定の疾患の患者が設定されており、すべての疾患を対象としているものではない。

Buzdy⁹²⁾らの PNI は、術前の栄養状態を血清アルブミン値、上腕三頭筋皮下脂肪厚(TSF)、血清トランスフェリン値、PPD 皮内反応(精製無タンパクツベルクリン)の 4 つの指標を用いて算出される。しかし、TSF の測定者による誤差が生じやすく、算出のための因子が多いため臨床現場で容易に用いることは難しい。小野寺らは日常の臨床において誰でも何処でも容易に用いられることを観点として、血清アルブミンと総リンパ球数とからなる簡便な算出式を導き出し、術後の合併症の発生率や死亡率から手術の可否や術式の決定のための指数を提唱した。対象は栄養障害を伴う消化器癌患者で、消化管の切除・吻合を必要とする場合、PNI45 以上が手術可能、45 未満で注意を要し、40 に近づくと非常に危険であり、40 以下では手術適応を禁忌としている。また、末期癌患者で、総リンパ球数 1000/mm³以下にとどまる場合、TPN などによる積極的な栄養管理にかかわらず 2 か月以内に死亡する確率が高いとしている。PNI は、絶対値のみを問題とせず、疾患の種類や病態と施行する手術の種類による影響、栄養管理方法が与える影響を判断しながら指数の動的推移をみることが重要であるとしている。

整形外科領域において転子部骨折は大腿骨近位部骨折の中で最も頻度が高く、術後栄養状態の悪化を経験することが多くある。周術期の適切な栄養管理は治療の一環として不可欠であるが、整形外科領域では栄養に対して未開拓の分野であり、その重要性が十分に認識されていない。臨床現場において、ルーチンの臨床データから簡便に術後の栄養状態を客観的に推測できれば、チーム医療においても有用である。

小野寺らの PNI の原典は消化器癌患者を対象としていたが、現在

までに多領域でその有用性が報告されている。中には、術後 1 カ月以内の死亡例では術後 7 日目の PNI が術前値まで改善せず、PNI の改善傾向の遅延が著名であったとの報告もあり⁹³⁾、術後の経過を経時的にモニタリングし、その改善程度や速度を把握することも重要とされている。つまり、PNI はアウトカム判定ツールであり、モニタリングツールでもあるといえる。そこで今回、多領域で有用性が報告されている小野寺らの PNI が周術期栄養管理に有用か検討した。

II. 対象および方法

1. 調査対象および調査方法

本研究は、2012 年 4 月から 2013 年 5 月に大腿骨転子部骨折で当院に入院した 101 症例を対象とした。調査の検討項目にける臨床データは、電子カルテより資料 2 の調査票を用いて抽出した。

2. 調査内容

1) 対象者の特性

患者記録より年齢、性別、身長、体重、既往歴のデータ抽出を行った。身長、体重は入院時のデータを用い、身長・体重から Body mass index (BMI) を算出した。また、身長、体重の測定が困難であった患者に対しては、膝高の測定値から「宮澤式 Knee Height」⁹⁴⁾により算出された予測値を用いた。その他、栄養状態に影響を与える要因として術後合併症の有無、手術待機日数、在院日数、手術時間、手術中出血量、骨折型、術式についても検討した。骨折型は A0 分類により識別されており、骨片の 2 つある 31-A1 は安定型、外側壁が割れている 31-A3 は不安定型とした。術式はすべての症例で観血的整復固定術を施行しており、手術のための切り傷が大きい ORIF、切り傷が小さい CRIF の 2 種類に分類した。

2) 対象者の ADL

入院前とリハビリテーション開始時(以下、リハ開始時)、リハビリテーション終了時(以下、リハ終了時)の ADL を評価するため、Barthel Index(以下、BI)を用いた。BI は①食事、②椅子とベッド間の移乗、③整容、④トイレ動作、⑤入浴、⑥移動、⑦階段昇降、⑧更衣、⑨排便自制、⑩排尿自製の 10 項目からなっており、判定は自立 10 点、部分介助 5 点、全介助 0 点の 3 段階で評価し、10 項目すべて自立しているときは 100 点になる⁹⁵⁾。今回は、10 項目の合計点数を用い検討を行った。

3) 対象者の血液検査データ

入院時および術後 1・3・7 日目の血液検査における検討項目は、WBC、RBC、Ht、リンパ球数、Hb、Alb、BUN、Cr、GPT、GOT、TLC、PNI を用いた。TLC、PNI の算出方法については表に示す(表 1)。その他、CRP は入院時と術後 7 日目の検査データを用い、 γ -GTP、ChE、実測 Ca、補正 Ca は、入院時のみの検査データを用いた。補正 Ca の算出方法は以下に示す(表 1)。

表 1. 補正 Ca、TLC、PNI の算出式

- ・Payne⁹⁶⁾の式：補正 Ca (mg/dl) = 実測 Ca 値 (mg/dl) + {4.0 - Alb 値 (g/dl)}
- ・Blackburn⁹⁷⁾の式：TLC (/mm³) = WBC (/μl) × リンパ球数 (%)
- ・小野寺⁹¹⁾らの式：PNI = 10 × Alb (g/dl) + {0.005 × TLC (/mm³)}

4) 術後栄養投与量

術後 7 日間のエネルギー摂取量を検討するため、病棟の看護記録より実際に摂取したエネルギー量を把握した。また、エネルギー摂取量における栄養管理方法(経口栄養・PPN・脂肪乳剤・栄養補助食品・EN)の内訳や基礎エネルギー消費量(BEE)に対する 1 日のエネルギー摂取量の充足率(以下、BEE 充足率)について検討した。BEE 充足率の算出式を以下に示す。

$$\text{BEE 充足率 (\%)} = 1 \text{ 日のエネルギー摂取量} / \text{基礎エネルギー消費量 (BEE)} \times 100$$

3. 解析方法

1) 入院時 PNI と ADL、血液検査値との関連

入院時 PNI と入院前・リハ開始時・リハ終了時の各地点における BI の相関関係、入院時 PNI と BI 変動率の相関関係について検討した。BI の変動率は、BI の継時的な変化を見るため、入院前からリハ開始時の BI 変動率(以下、(入院前-リハ開始)BI 変動率)、リハ開始時からリハ終了時の BI 変動率(以下、(リハ開始-リハ終了)BI 変動率)、入院前からリハ終了時の BI 変動率(以下、(入院前-リハ終了)BI 変動率)の 3 パターンをそれぞれ検討した。BI 変動率の算出方

法を以下に示す(表 2)。

入院時 PNI と入院時及び術後 1・3・7 日目における血液検査値との相関関係について検討した。

表 2. BI 変動率の算出式

- ・(入院前-リハ開始)BI 変動率 (%)
= (入院前 BI (点) - リハ開始 BI (点)) / 入院前 BI (点) × 100
- ・(リハ開始-リハ終了)BI 変動率 (%)
= (リハ終了 BI (点) - リハ開始 BI (点)) / リハ終了 BI (点) × 100
- ・(入院前-リハ終了)BI 変動率 (%)
= (入院前 BI (点) - リハ終了 BI (点)) / 入院前 BI (点) × 100

2) 入院時 PNI の 2 群間における比較検討

対象者の入院時 PNI の中央値より、高値群と低値群に分類し、2 群間における対象者の特性、対象者の BI 及び BI 変動率、入院時および術後 1・3・7 日目の血液検査値について比較検討した。

3) 入院時 PNI の 2 群別の各検討項目の推移

入院時 PNI の高値群、低値群の各々で、入院前・リハ開始時・リハ終了時における BI の推移、入院時から術後 1・3・7 日目の血液検査値の推移について検討した。

4) 術後栄養投与量における検討

対象者の術後 7 日間の平均エネルギー摂取量と平均 BEE、平均エネルギー要求量を比較し、術後エネルギー摂取量の推移を検討した。また、対象者の術後 7 日間のエネルギー摂取量における栄養管理方法の内訳や BEE 充足率の推移について検討した。術後 7 日間のエネルギー摂取量及び BEE 充足率と入院時 PNI との相関関係、または、その他検討項目との相関関係について検討した。入院時 PNI の 2 群間及び 2 群別の術後 7 日間の平均エネルギー摂取量、BEE 充足率、エネルギー摂取量における栄養管理方法の内訳について検討した。

5) 統計解析

対象者の男女間における対象者の特性、BI の比較検討においては t 検定を用いた。入院時 PNI における 2 群間の比較検討においては、男女比、術式、骨折型については χ^2 検定、その他項目では t 検定を用いた。入院時 PNI と ADL や血液検査値、術後栄養投与量とその他検討項目間の相関は Spearman's rank correlation coefficient を用い、2 群間別の血液検査値や BI の推移、術後栄養投与量の推移は一元配置分析(多重比較 Bonferroni または Dunnett)を行った。統計解析には、SPSS for Windows を使用し、統計学的有意水準は 5% 未満とした。

4. 倫理的配慮

本研究は、ヘルシンキ宣言の精神に則り、美作大学・美作大学短期大学部研究倫理審査委員会の承認を得て行った。

III. 結果

1. 対象者の特性

対象者の特性(表 3)は、101 症例のうち男性 27 名、女性 74 名であり、平均年齢は 84 ± 7.6 歳、BMI は 21.2 ± 3.1 (kg/m²) であり日本肥満学会の正常域内であった。在院日数及び手術術後状況(表 3)は、在院日数 19.9 ± 8.4 日、手術までの待機日数 3.3 ± 2.4 日であった。術式は、ORIF が全体の 72.3% (73 名) を占め、術式による 2 群間の PNI の比較では、ORIF と CRIF の入院時 (p < 0.05)、術後 1 日目 (p < 0.001)、術後 3 日目 (p < 0.001) の間に有意差がみられた。骨折型は安定型の 31-A1 が 48.5% (49 名) であり、全体の約半数を占めていた(表 4)。また、男女間で検定を行ったところ、年齢 (p = 0.005)、BMI (p = 0.001) で有意差がみられた。

既往歴(表 5)は重複して挙げられるが、最も多かったのは高血圧症 (77 例: 76.2%)、次いで認知症 (32 例: 31.7%)、心疾患 (31 例: 30.7%)、陳旧性脳梗塞・後遺症 (30 例: 29.7%)、骨粗鬆症 (20 例: 19.8%) の順となっていた。また、圧迫骨折、大腿骨頸部・転子部骨折、上腕骨骨折を合わせた骨折既往は 22 例 (21.8%) となっていた。術後合併症(表 6)では、術後ショック 10 例、UTI 6 例、DVT 4 例、腎機能障害 3 例、心不全、肝機能障害が 2 例、その他合併症が 1 例ずつとなっていた。また、術後の死亡症例が 2 例みられた。

表 3. 対象者の在院日数及び手術施術状況

	全体(n=101)		男(n=27)		女(n=74)		p値
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	
年齢(歳)	84.0	7.6	80.5	7.1	85.3	7.3	0.005
BMI(kg/m ²)	21.2	3.1	19.6	2.6	21.8	3.0	0.001
在院日数(日)	19.4	8.4	19.3	8.7	19.4	8.2	0.954
手術待機日数(日)	3.3	2.4	3.5	2.5	3.3	2.3	0.665
手術時間(時間)	1.3	0.66	1.3	0.74	1.3	0.6	0.785
手術出血量(ml)	93.6	263.1	184.4	468.4	60.4	96.9	0.192

表 4. 対象者の術式と骨折型

	全体(%)	男(%)	女(%)
	n=101	n=27	n=74
術式			
ORIF	73(72.3)	19(70.4)	54(73.0)
CRIF	28(27.7)	8(29.6)	20(27.0)
骨折型(AO分類)			
31-A1	49(48.5)	11(40.7)	38(51.3)
31-A2	32(31.7)	7(26.0)	25(33.8)
31-A3	20(19.8)	9(33.3)	11(14.9)

表 5. 対象者の既往歴

疾患名	全体(n=101)(%)
高血圧	77(76.2)
糖尿病	18(17.8)
高尿酸血症	4(4.0)
CKD	13(12.9)
肝疾患	17(16.8)
心疾患	31(30.7)
大動脈解離	2(2.0)
呼吸器疾患	14(13.9)
肺炎	4(4.0)
脂質異常症	16(15.8)
骨粗鬆症	20(19.8)
脊柱管狭窄症	1(1.0)
圧迫骨折	10(9.9)
大腿骨転子部骨折	3(3.0)
大腿骨頸部骨折	8(7.9)
上腕骨骨折	1(1.0)
変形性膝関節症	5(5.0)
うつ状態	10(9.9)
統合失調症	3(3.0)
不眠症	18(17.8)
認知症	32(31.7)
パーキンソン病	2(2.0)
貧血	8(7.9)
脳出血	2(2.0)
陳旧性脳梗塞・後遺症	30(29.7)
UTI	1(1.0)
甲状腺機能低下症	4(4.0)
その他	78(77.2)

表 6. 対象者の術後合併症

疾患名	全体(n=101)
術後ショック	10
敗血症性ショック	1
UTI	6
DVT	4
誤嚥性肺炎	1
呼吸不全	1
心不全	2
不整脈	1
急性循環不全	1
腸炎	1
神経因性膀胱	1
腎機能障害	3
肝機能障害	2
高カリウム血症	1
カンジタ症	1

2. 対象者の ADL

入院前の BI(表 7)は 76.4±27.0 点、リハ開始時が 13.1±9.4 点と大幅に低下し、リハ終了時には 42.7±22.4 点となっており、男女で有意差はみられなかった。BI 変動率(表 7)は、(入院前ーリハ開始)BI 変動率が-86.8±9.3%、(リハ開始ーリハ終了)BI 変動率は 285.6±249.7%と改善が見られ、(入院前ーリハ終了)BI 変動率は-57.0±22.3%となり、入院前からリハ終了の時点では、入院前 BI の半分以上低下していた。

表 7. 対象者の BI、BI 変動率

	全体(n=101)		男(n=27)		女(n=74)		p値
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	
入院前	76.4	27.0	77.8	27.7	75.9	26.6	0.765
リハビリ開始時	13.1	9.4	13.3	8.1	13.0	9.7	0.89
リハビリ終了時	42.7	22.4	41.5	26.5	43.2	20.6	0.769
(入院前-リハ開始)BI変動率	-86.8	9.3	41.5	26.5	-86.8	9.7	0.957
(リハ開始-リハ終了)BI変動率	285.6	249.7	-86.7	8.1	301.5	242.1	0.327
(入院前-リハ終了)BI変動率	-57.0	22.3	244.6	259.5	-56.4	20.3	0.71

男 vs 女 t-test.

3. 対象者の血液検査データ

対象者の入院時血液検査値(表 8)は、Hb が 11.5±1.8g/dl で正常範囲より低値を示し、腎機能を示す BUN が 21.3±10.8mg/dl、Cr が 1.1±1.2mg/l と高値となっていた。また、炎症マーカーである CRP は 2.3±3.4mg/dl と高値を示し、WBC は 9265.3±3213.6/μl であった。実測 Ca は 8.7±0.5mg/dl とやや低値を示し、補正 Ca は 9.0±0.4mg/dl であった。

表 8. 対象の入院時血液検査値のデータ

	全体				男				女			
	n	平均	標準偏差	中央値	n	平均	標準偏差	中央値	n	平均	標準偏差	中央値
WBC(/μl)	101	9265.3	3213.6	87.0	27	9970.4	3944.6	94.0	74	9008.1	2833.9	85
RBC(×10 ³ /μl)	101	371.7	62.4	372.0	27	379.6	58.4	384.0	74	368.9	63.1	371.5
Ht(%)	101	40	5.1	34.3	27	34.4	5.6	34.8	74	33.8	4.9	34.3
リンパ球数(%)	101	14.9	8.6	12.9	27	14.2	8.6	13.0	74	15.1	8.5	12.75
Hb(g/dl)	101	11.5	1.8	11.5	27	11.9	1.8	12.0	74	11.3	1.7	11.45
BUN(mg/dl)	101	21.3	10.8	19.1	27	24.7	13.6	20.3	74	20.0	9.2	18.15
Cr(mg/dl)	101	1.1	1.2	0.7	27	1.8	1.8	0.9	74	0.8	0.8	0.6
GOT(IU/l)	100	25.1	15.9	22.0	27	23.1	7.9	22.0	73	25.8	18.0	21
GPT(IU/l)	100	18.1	10.5	16.0	27	18.5	6.7	17.0	73	18.0	11.6	15
GOT/GPT	100	1.5	0.5	1.4	27	1.3	0.4	1.2	73	1.5	0.5	1.46154
γ-GTP(IU/l)	100	24.9	30.6	16.0	27	34.3	47.3	17.0	73	21.4	20.0	15
実測Ca(mg/dl)	98	8.7	0.5	8.7	26	8.6	1.7	8.7	72	8.7	1.5	8.7
補正Ca(mg/dl)	98	9	0.4	9.0	26	9.0	1.8	9.0	72	9.0	1.5	9
Alb(g/dl)	101	3.6	0.4	3.7	27	3.6	0.5	3.6	74	3.7	0.4	3.7
CRP(mg/dl)	99	2.3	3.4	0.7	27	3.2	4.7	0.9	72	2.0	2.6	0.55
ChE(IU/l)	98	226.7	62	220.0	26	206.6	73.3	211.0	72	234.0	69.9	224
TLC(/mm ³)	101	1222.8	534.8	11.0	27	1259.3	48.3	12.0	74	1209.5	510.7	1100
PNI	101	36.5	4.4	37.1	27	36.1	4.6	36.1	74	36.7	4.2	37.0575

4. 入院時 PNI と ADL、血液検査値との関連

入院時 PNI と BI の相関関係においては、入院前の BI (r=0.289、p=0.003)、リハ終了時の BI (r=0.289、p=0.003) で有意な正の相関を示した。また、(リハ開始ーリハ終了)BI 変動率(r=0.270、p=0.009)と、(入院前ーリハ終了)BI 変動率(r=0.415、p<0.001)で有意な正の相関がみられた。

対象者の入院時 PNI の平均は 36.5、標準偏差 4.4、中央値 37.1 であった。入院時 PNI と入院時血算の相関関係は、WBC(r=0.374 p<0.001)、RBC(r=0.421、p<0.001)、Ht(r=0.476 p<0.001)、Hb(r=0.481、p<0.001)が有意な正の相関を示し、リンパ球数においては負の相関を示した(r=-0.306 p=0.002)。また、ChE(r=0.587、p<0.001)、実測 Ca(r=0.619、p<0.001)、GPT(r=0.235、p=0.019)が有意な正の相関を示し、CRP(r=-0.545、p<0.001)、補正 Ca(r=-0.418、p<0.001)、GOT/GPT(r=-0.236、p=0.018)で負の相関を示した。

入院時 PNI と術後 1 日目の血液検査値との相関関係は、Hb(r=0.194、p=0.052)で負の相関傾向がみられた。また、術後 3 日目は、GOT/GPT(r=-0.334、p=0.001)で有意な負の相関があり、TLC(r=0.140、p=0.055)で正の相関傾向がみられた。術後 7 日目は、WBC(r=0.221、p=0.026)、TLC(r=-0.207、p=0.040)、GPT(r=0.226、p=0.024)で有意な正の相関があり、GOT/GPT(r=-0.275、p=0.006)で有意な負の相関がみられた。

5. 入院時 PNI の 2 群間における比較検討

対象者の入院時 PNI 中央値より、PNI37.1 以上を「高値群」、37.1 未満を「低値群」とした。「高値群」と「低値群」の性別、年齢、BMI の検定結果を表に示す(表 9)。両群の年齢は高値群 81.6±8.3 歳、低値群 86.6±5.8 歳となり、前者で有意に若くなっていた(p<0.001)。BMI は高値群 21.5±3.3kg/m²、低値群 21.0±2.9kg/m²と 2 群間で有意差はみられなかった。手術待機日数、在院日数、手術時間、手術中出血量においても 2 群間で有意差は見られなかった。

2 種類の術式の比率をカテゴリー変数で比較した。ORIF は高値群 80.8%、低値群 63.3%であり、前者で多くっており、低値群では CRIF(36.7%)の割合が多くなっていた(p<0.05)(表 10)。骨折型においては、2 群間で有意差は見られなかった(表 11)。

表 9. 入院時 PNI 高値群と低値群の在院日数及び手術施術状況

	高値群(n=52)	低値群(n=49)	p値
男:女(人)	13:39	14:35	n.s.
年齢(歳)	81.6±8.3	86.6±5.8	0.001
BMI(kg/m ²)	21.5±3.3	21.0±2.9	0.425
手術待機日数(日)	3.2±2.0	3.6±2.8	0.408
在院日数(日)	19.3±8.6	19.4±8.2	0.933
手術時間(時間)	1.29±0.66	1.25±0.66	0.786
手術中出血量(ml)	128.9±355.1	56.0±86.6	0.156

高値群 vs 低値群: t-test

高値群 vs 低値群: 男女比のみ χ^2 検定: n.s. 有意差なし。

表 10. 入院時 PNI 高値群と低値群の術式

術式	ORIF	CRIF	χ^2 検定
高値群(n=52)	42(80.8)	10(19.2)	*
低値群(n=49)	31(63.3)	18(36.7)	

高値群 vs 低値群: χ^2 検定: *p<0.05

表 11. 入院時 PNI 高値群と低値群の骨折型

骨折型(AO分類)	31-A1	31-A2	31-A3	χ^2 検定
高値群(n=52)	27(51.9)	15(28.9)	10(19.2)	n.s.
低値群(n=49)	22(44.9)	17(34.7)	10(20.4)	

高値群 vs 低値群: χ^2 検定: n.s. 有意差なし.

入院時 PNI における高値群と低値群の BI、BI 変動率を表に示す(表 12)。入院前の BI は、高値群 83.7±25.0 点、低値群 68.8±27.3 点となり、高値群が低値群より有意に高い値を示した(p<0.01)。しかし、リハビリ開始時には、高値群 13.8±8.5 点、低値群 12.3±10.2 点まで低下し、2 群間で有意差は見られなかった。リハビリ終了時には、高値群 48.4±22.3 点、低値群 36.7±21.3 点まで上昇し、高値群が低値群より有意に改善していた(p<0.01)。2 群間の BI 変動率においては、(入院前-終了時)BI 変動率は高値群-50.9±21.8%、低値群-63.3±21.3%であり、高値群が低値群より変動幅が小さくなっていた(p<0.01)。

表 12. 入院時 PNI 高値群と低値群の BI、BI 変動率

	高値群(n=52)	低値群(n=49)	p 値
入院前	83.7±25.0	68.8±27.3	0.005
リハビリ開始時	13.8±8.5	12.3±10.2	0.423
リハビリ終了時	48.4±22.3	36.7±21.3	0.009
(入院前-リハビリ開始)BI 変動率	-85.9±8.4	-87.7±10.2	0.344
(リハビリ開始-リハビリ終了)BI 変動率	319.6±261.8	246.0±231.6	0.157
(入院前-リハビリ終了)BI 変動率	-50.9±21.8	-63.3±21.3	0.005

高値群 vs 低値群: t-test

入院時 PNI における高値群と低値群の入院時血液検査値(表 13)は、入院時 PNI が高値群 40.0±2.1、低値群 32.9±2.8 となっており、高値群が有意に高値を示した(p<0.001)。また、入院時 Alb においても、高値群 4.0±0.2g/dl、低値群 3.3±0.3g/dl となっており、高値群が低値群より有意に高い値を示した(p<0.001)。入院時の血算は、免疫機能や炎症反応を示す WBC が高値群 10348.1±3228.5/ μ l、低値群 8116.3±2797.3/ μ l であり、前者で有意に高値となっていた(p<0.001)。入院時 RBC は高値群 391.7±61.9×10⁴/ μ l、低値群 350.5±56.0×10⁴/ μ l、入院時 Ht が高値群 35.6±4.9%、低値群 32.2±4.9%、入院時 Hb が高値群 12.0±1.7g/dl、低値群 10.9±1.6g/dl であり、これらは連動して高値群で有意に高い値を示した(p=0.001)。しかし、入院時リンパ球数においては、高値群 12.4±7.7%、低値群 17.5±8.8%となり、前者で低値となっていた(p=0.003)。補正 Ca 値は、高値群 8.9±0.3mg/dl、低値群 9.1±0.5mg/dl と両群とも院内基準値内(8.8-10.2 mg/dl)であったが、高値群が低値群より有意に低い値となっていた(p<0.01)。入院時 CRP は、高値群 1.3±2.5mg/dl、低値群 3.3±3.8mg/dl と両群とも院内基準値以上(0.3 mg/dl 以上)であり、低値群が高値群より有意に高い値となっていた(p=0.002)。長期の栄養状態を示す入院時 ChE は、高値群 255.6±59.7IU/l、低値群 196.5±49.0IU/l と院内基準値以下(200-453 IU/l)であり、低値群が高値群より有意に低い値となっていた(p<0.001)。その他入院時血液検査項目において、2 群間で有意差は見られなかった。

入院時 PNI における高値群と低値群の術後血液検査値(表 14)においては、PNI は術後どの時点においても入院時の値まで回復はみられなかったが、術後すべての時点で高値群が低値群より有意に高い値を示し(p<0.001)、術後経過とともに改善傾向がみられた。Alb 値は PNI 値に相関するため、術後同様の傾向を示した(p<0.001)。しかし、同様に PNI の算出時に用いる TLC は術後経過において 2 群間で有意差はみられなかった。術後 7 日目の WBC は、院内基準値内(4000-9000/ μ l)で高値群が低値群より有意に高くなっていた(p<0.05)。その他術後血液検査項目において、2 群間で有意差は見られなかった。

表 13. 入院時 PNI 高値群と低値群の入院時血液検査値

	高値群			低値群			p 値
	n	平均	標準偏差	n	平均	標準偏差	
WBC($\times 10^4$ / μ l)	52	10348.1	3228.5	49	8116.3	2797.3	<0.001
RBC($\times 10^4$ / μ l)	52	391.7	61.9	49	350.5	56	0.001
Ht(%)	52	35.6	4.9	49	32.2	4.9	0.001
リンパ球数(%)	52	12.4	7.7	49	17.5	8.8	0.003
Hb(g/dl)	52	12.0	1.7	49	10.9	1.6	0.001
BUN(mg/dl)	52	21.6	10.2	49	20.9	11.6	0.769
Cr(mg/dl)	52	1.0	1.1	49	1.1	1.4	0.882
GOT(IU/l)	51	24.2	7.4	49	26	21.6	0.594
GPT(IU/l)	51	19.1	8.1	49	17.1	12.5	0.353
GOT/GPT	51	1.4	0.5	49	1.6	0.5	0.053
γ -GTP(IU/l)	51	23.7	21.7	49	26.2	37.9	0.681
実測Ca(mg/dl)	50	8.9	0.3	48	8.4	0.5	0.006
補正Ca(mg/dl)	50	8.9	0.3	48	9.1	0.5	0.006
Alb(g/dl)	52	4.0	0.2	49	3.3	0.3	<0.001
CRP(mg/dl)	50	1.3	2.5	49	3.3	3.8	0.002
ChE(IU/l)	50	255.6	59.7	48	196.5	49	<0.001
TLC(/mm ²)	52	1138.5	459.4	49	1312.2	596.4	0.106
PNI	52	40.0	2.1	49	32.9	2.8	<0.001

高値群 vs 低値群: t-test

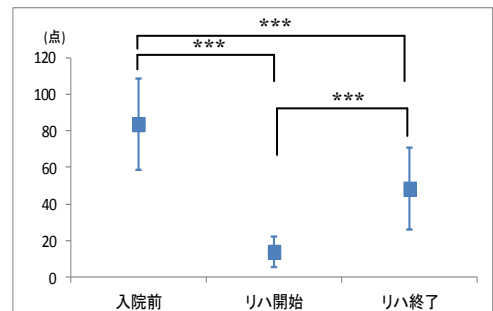
表 14. 入院時 PNI 高値群と低値群の術後血液検査値

		n	術後							
			1日目	検定	n	3日目	検定	n	7日目	検定
WBC(×10 ⁴ /μl)	高値群	52	8207.7±2078.9	n.s.	52	7640.4±1755.8	n.s.	52	7761.5±3154.5	<0.05
	低値群	49	8163.3±2874.6		49	7381.6±3062.9		49	6577.6±2294.9	
RBC(×10 ⁶ /μl)	高値群	52	303.9±65.0	n.s.	52	301.6±54.6	n.s.	52	308.8±46.8	n.s.
	低値群	49	296.6±49.3		49	287.7±56.9		49	308.4±46.2	
Ht(%)	高値群	52	28.1±4.3	n.s.	52	27.2±3.9	n.s.	52	28.4±3.4	n.s.
	低値群	49	27.1±5.2		49	26.2±5.3		49	28.5±4.6	
リンパ球数(%)	高値群	51	11.3±3.5	n.s.	51	16.5±5.5	n.s.	51	18.1±6.3	n.s.
	低値群	49	12.6±5.1		49	17.6±6.6		49	20.9±8.9	
Hb(g/dl)	高値群	52	9.6±1.6	n.s.	51	9.2±1.3	n.s.	50	9.4±1.2	n.s.
	低値群	49	9.2±1.4		48	8.9±1.5		49	9.6±1.3	
BUN(mg/dl)	高値群	52	21.5±14.1	n.s.	51	23.7±12.1	n.s.	50	25.0±16.8	n.s.
	低値群	49	20.9±11.7		48	25.1±11.9		48	24.5±13.8	
Cr(mg/dl)	高値群	52	1.0±1.5	n.s.	51	1.0±1.3	n.s.	51	1.3±2.6	n.s.
	低値群	49	1.0±1.5		48	1.0±1.3		48	1.0±1.4	
GOT(IU/l)	高値群	52	25.8±10.5	n.s.	52	33.4±32.2	n.s.	51	32.5±62.0	n.s.
	低値群	49	27.0±18.1		49	33.1±27.2		49	25.6±17.6	
GPT(IU/l)	高値群	52	15.0±8.0	n.s.	52	22.6±26.7	n.s.	50	30.2±45.8	n.s.
	低値群	49	13.6±10.0		49	16.2±18.0		49	17.9±15.4	
GOT/GPT	高値群	52	1.9±0.6	n.s.	52	2.1±2.5	n.s.	50	1.4±1.0	n.s.
	低値群	49	2.1±0.6		49	2.6±1.8		49	2.0±2.2	
Alb(g/dl)	高値群	52	3.0±0.6	<0.001	49	2.8±0.3	<0.001	50	3.0±0.3	<0.001
	低値群	49	2.6±0.3		45	2.5±0.3		48	2.8±0.3	
TLC	高値群	52	898.1±315.9	n.s.	51	1243.1±436.9	n.s.	50	1352.0±475.2	n.s.
	低値群	49	926.5±395.7		48	1162.5±497.1		49	1230.6±542.1	
PNI	高値群	52	29.1±3.2	<0.001	49	27.6±3.0	<0.001	50	29.8±3.0	<0.001
	低値群	49	25.9±3.0		46	24.7±4.8		48	27.6±3.0	

高値群 vs 低値群: t-test

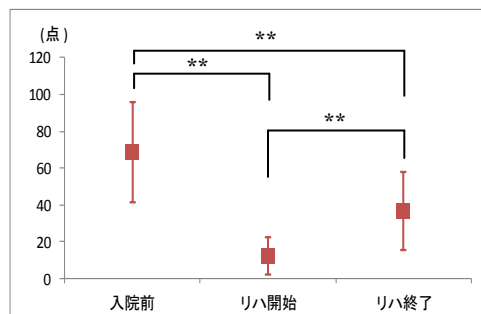
6. 入院時 PNI の 2 群別の各検討項目の推移

両群の BI 推移を図に示す(図 1, 2)。両群とも入院前の BI からリハビリ開始時の BI が大幅に低下しており、リハビリ終了時に上昇していたが、入院前の BI の値までの改善は見られなかった。



Dunnett: ***p<0.001.

図 1. 高値群における BI の推移



Dunnett : *** $p < 0.001$.

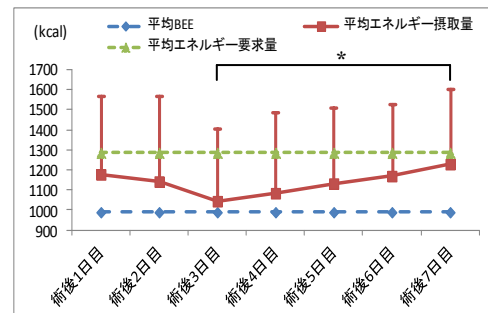
図 2. 低値群における BI 推移

2 群間別の入院時および術後血液検査値は、「高値群」の WBC、RBC、Ht、Hb が、術後すべての時点で入院時より有意に低値となっていた ($p < 0.001$)。リンパ球数は、術後 3・7 日目がそれぞれ入院時および術後 1 日目と比して有意に高値となっていた。TLC は、術後 1 日目が入院時より有意に低値を示したが ($p < 0.05$)、術後 3 日目 ($p < 0.01$)、術後 7 日目 ($p < 0.001$) において有意に高値となり、改善傾向がみられた。PNI は術後すべての時点で入院時と比して有意に低値を示したが ($p < 0.001$)、術後 3 日目より術後 7 日目が有意に上昇しており ($p < 0.01$)、改善傾向にあった。BUN、Cr、GOT、GPT においては、どの時点においても有意差はみられなかった。GOT/GPT は、入院時より術後 3 日目において有意に高い値となっていた ($p < 0.05$)。

「低値群」の RBC、Ht、Hb は、術後すべての時点で入院時より有意に低値となっており ($p < 0.001$)、WBC は術後 7 日目が入院時より有意に低値となっていた ($p < 0.05$)。リンパ球数は、術後 1 日目が最も低値を示したが、術後 3・7 日目には有意に上昇がみられた ($p < 0.001$)。TLC は術後 1 日目が入院時より低値となっていたが ($p < 0.01$)、術後 7 日目において改善が見られた ($p < 0.05$)。PNI は術後すべての時点で入院時と比して有意に低値を示したが ($p < 0.001$)、術後 7 日目は、術後 1 日目 ($p < 0.05$)、術後 3 日目 ($p < 0.01$) と比して高値となっており、改善がみられた。BUN、Cr、GOT、GPT においてはどの時点においても有意差は見られなかった。GOT/GPT は、入院時より術後 1 日目 ($p < 0.001$)、術後 3 日目 ($p < 0.01$) において高い値となっていた。

7. 術後栄養投与量における検討

対象者の術後エネルギー摂取量(図 3)の平均エネルギー要求量は、術後経過に応じて個人で変動するものであるが、BEE に AF1.0、SF1.3 を乗じて算出する症例が多かったため、目安として示している。術後直ぐに経口摂取のみでエネルギー要求量を充足することは困難であり、当院では、術後 2 日目までルーチンで PPN より中カロリー輸液が投与される。平均エネルギー摂取量は、術後ほぼ横ばいに推移し、術後 3 日目 ($1044.1 \pm 361.0 \text{ kcal}$) に最も低くなっていたが、術後 7 日目に ($1228.9 \pm 374.9 \text{ kcal}$) 有意に上昇していた ($p < 0.05$)。エネルギー摂取量における栄養管理方法の内訳(図 4)をみると、PPN の占める割合は、術後 1 日目に比して術後 2~7 日目は減少しており ($p < 0.001$)、術後 2 日目と比して術後 3~7 日目すべての時点で減少していた ($p < 0.001$)。一方、経口摂取の占める割合は、術後 2~7 日目すべての時点で術後 1 日目より増加していた ($p < 0.001$)。また、術後 2 日目と比して術後 3・7 日目において有意に増加していた ($p < 0.05$, $p < 0.01$)。栄養補助食品の占める割合については、術後のどの時点においても有意差はなかったが、術後経過とともに増加傾向がみられた。経腸栄養は 1 例のみ認められ、術後 2 日目より開始となり、栄養投与量が増加しながら経過していた。脂肪乳剤の使用は、術後 2 日目より 3 名みられ、術後 3~6 日目に 2 名、術後 7 日目に 5 名と増加していた。BEE 充足率(図 5)においても、術後ほぼ横ばいに推移し、術後 3 日目 $107.0 \pm 38.7\%$ と最も低く、その後徐々に増加して術後 7 日目には $124.7 \pm 44.5\%$ となっていた。



Bonferroni : * $p < 0.05$

図 3. 対象者の術後エネルギー摂取量

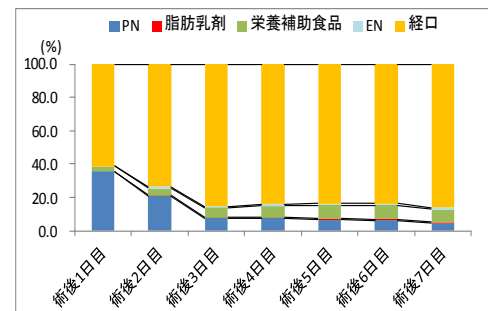


図 4. 対象者のエネルギー摂取量の内訳

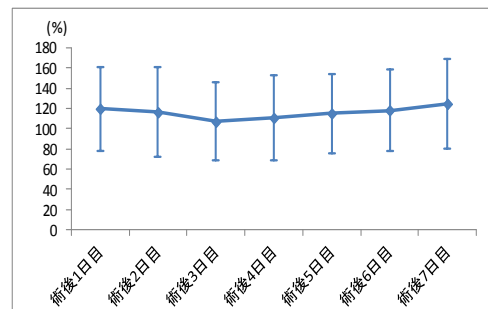


図 5. 対象者の術後 BEE 充足率

術後栄養投与量と入院時 PNI において、術後 1 日目のエネルギー摂取量と入院時 PNI との間に有意な正の相関を示した ($r=0.206$, $p=0.039$)。術後栄養投与量とその他検討項目との相関関係においては、術後 7 日目のエネルギー摂取量とリハ終了時 BI との間に有意な正の相関を示したが ($r=0.210$, $p=0.036$)、術後 2~7 日目のエネルギー摂取量、BEE 充足率においては、入院時 PNI との間に相関を認めなかった。また、術後 7 日目のエネルギー摂取量、BEE 充足率と手術待機日数との間に有意な負の相関がみられた ($r=-0.359$, $p < 0.001$, $r=-0.361$, $p < 0.001$)。

入院時 PNI の 2 群間における術後の平均エネルギー摂取量は、どの時点においても 2 群間で有意な差は見られなかった。術後 3 日目は、高値群 $1100.2 \pm 356.4 \text{ kcal}$ 、低値群 $984.7 \pm 359.8 \text{ kcal}$ であり、両群とも最も低い値となっており、その後の経過では、徐々にエネルギー摂取量は改善傾向にあった。また、BEE 充足率においても術後 3 日目に最も低値となり、その後改善傾向にあった。

エネルギー摂取量における栄養管理方法の内訳は、両群とも術後 1 日目の経口栄養の占める割合が、高値群 $827.7 \pm 450.9 \text{ kcal}$ 、低値群 $717.3 \pm 339.0 \text{ kcal}$ と最も低くなっていた。また、高値群では術後 3 日目 $966.7 \text{ kcal} \pm 386.9 \text{ kcal}$ 、術後 7 日目 $1108.0 \pm 385.1 \text{ kcal}$ 、低値群では術後 3 日目 $822.5 \pm 437.9 \text{ kcal}$ 、術後 7 日目 $1011.3 \pm 482.5 \text{ kcal}$ であり、高値群でより高い傾向がみられたが 2 群間で有意差は見られなかった。

2 群別の術後栄養投与量において、高値群の術後エネルギー摂取量、BEE 充足率は、横ばいに推移し、術後 3 日目に最も低値を示したが、その後徐々に改善傾向がみられた。エネルギー摂取量における栄養管理方法の内訳(図 6)は、術後 1 日目と比して術後 2~7 日目すべての時点において静脈栄養の占める割合が有意に小さくなっており、術後 2 日目と比して術後 3~7 日目すべての時点で小さくなっていった。一方、経口摂取の占める割合は、術後 1 日目と比して術後

3～7日目すべての時点において有意に高くなっていた。また、術後2日目と比して術後3～7日目すべての時点で有意に高くなっていた。

低値群の術後エネルギー摂取量、BEE充足率は、高値群と同様に横ばいに推移し、術後3日目に最も低値を示したが、その後徐々に改善傾向がみられた。エネルギー摂取量における栄養管理方法の内訳(図7)は、術後1日目と比して術後2～7日目すべての時点において静脈栄養の占める割合が有意に小さくなっており、術後2日目と比して術後3～7日目すべての時点で小さくなっていた。一方、経口摂取の占める割合は、術後1日目と比して術後3～7日目すべての時点において有意に高くなっていた。

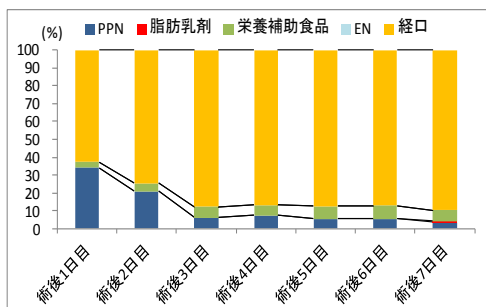


図6. 高値群におけるエネルギー摂取量内訳

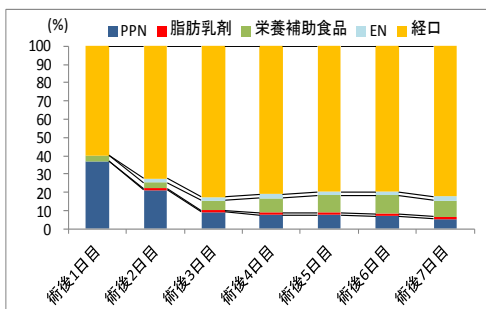


図7. 低値群におけるエネルギー摂取量内訳

IV. 考察

1. 対象者の特性

今回、大腿骨転子部骨折患者を対象に、小野寺らのPNIが入院から術後7日間の周術期栄養管理において有用な指標となるか検討を行った。対象者の平均年齢は84歳と高齢であり、BMIは平均21.1kg/m²であった。対象者の既往歴では、認知症が32例(31.7%)、陳旧性脳梗塞・後遺症が30例(29.7%)となっており、骨折の既往がある症例が22例(21.8%)であった。西井ら⁹⁸⁾は、2回受傷のあった両側大腿骨頸部、転子部骨折群は、片側大腿骨頸部、転子部骨折群と比較して中枢神経疾患(脳梗塞、パーキンソン病)、精神疾患(認知症、分裂症)を合併している患者が多く、初回受傷時年齢が82歳と高齢で、67%は3年までに再骨折を起こしていたとしている。また、初回受傷後の歩行状態が著明に低下し、第2回受傷後の歩行状態においても受傷前と比較して、有意に低下していたと報告している。認知症、陳旧性脳梗塞・後遺症の既往は、患者の転倒やADL低下の要因になると考えられ、高齢者においては、初回の骨折は再骨折のリスクを示唆するものであり、受傷後段階的にADLが低下していくことが推測された。

2. 入院時PNIと血液検査データ

入院時PNIと血液検査項目の相関関係において、入院時PNIとChEとの間で正の相関がみられ、入院時PNIによる2群間比較においては、高値群が低値群より有意に高い値となっていた。ChEは、肝細胞でアルブミンなどと並行して合成され、血中へ分泌される酵素であり、肝におけるタンパク合成能・実質機能の指標である⁹⁹⁾。入院時PNIは、肝機能や栄養状態の指標として有用であるChEと関連がみられたことから、対象者の栄養状態を評価する上で有用な指標であると考えられた。

入院時のWBC、RBC、Ht、Hbは、入院時PNIと正の相関を示し、入院時PNIによる2群間比較においては、高値群が低値群より有意に

高い値となっていた。このことから、入院時PNIは加齢による骨髄機能に関連していたと考えられた。

入院時CRPは入院時PNIと正の相関を示し、入院時PNIは骨折による炎症反応に関連していると考えられた。入院時PNIによる2群間比較においては、高値群1.3±2.5mg/dl、低値群3.3±3.8mg/dlと両群ともCRPが異常高値(院内基準値0.3以上)を示しており、高値群が低値群より有意に低い値となっていた。その要因として、骨折による炎症反応に加え、内科的合併症や骨折型による影響が考えられたが、2群間の既往歴、骨折型に有意差はみられなかった。

入院時PNIによる2群間比較において、入院時BUNは高値群21.6±10.2mg/dl、低値群20.9±11.6mg/dl、入院時Crは高値群1.0±1.1mg/dl、低値群1.1±1.4mg/dlとなっており、両群において、入院時BUN(院内基準値8.0-20.0mg/dl)、Cr(院内基準値0.4-0.9mg/dl)が院内基準値より高値となっており、加齢による腎機能の低下、術後の上昇については、骨折のストレス(外科的侵襲)による異化亢進を反映しているものと考えられた¹⁰⁰⁾。

入院時PNIによる2群間の推移をみると、両群ともRBC、Ht、Hbは入院時が高く、術後1日目は有意に低値となっていた。これは、手術侵襲による影響、または入院時に脱水傾向にあった可能性も考えられた。WBCにおいては、入院時に高くなっていたのは骨折の影響による反応性と考えられたが、術後1日目についても上昇せず推移しており、高齢者の特性による骨髄機能の低下が影響している可能性が考えられた。リンパ球数は入院時に高く、術後3日目、7日目において上昇しており、骨修復による影響と考えられた。

3. 入院時PNIと骨折後の血清Caについて

血中Caの約50%は血清タンパク質と結合して存在しており、結合タンパク質の大部分はAlbである。生理的な作用を發揮するのはイオン化Caであることから、Albが基準値から外れる場合は補正が必要とされている⁹⁶⁾。入院時PNIと実測Caでは正の相関、補正Caでは負の相関がみられ、PNIが血清Alb値と強い相関を示すことが影響していると考えられた。入院時PNIの2群間比較において、低値群の入院時補正Caが有意に高くなっていたのは、骨折後のストレス反応によって、コルチゾール等のホルモン分泌が亢進し¹⁰¹⁾、骨形成より骨吸収が上回っていたことが考えられた。乗原ら¹⁰²⁾は、施設入居高齢者の転倒要因について検討し、Poisson回帰分析を行った結果、血清25OHD濃度低値および血清Ca濃度の高値が有意に転倒に関与しており、血清25OHDは10ng/ml上昇につきincidence rate ratio(IRR)は0.62(95%CI; 0.41-0.94)、血清Caは1mg/dl上昇につきIRRは1.97(95%CI; 1.21-3.21)となったと報告されている。本研究では、入院時PNIの低値群で補正Caが高くなっており、栄養状態が低下傾向にある症例において、骨折治療を行う上で骨折治癒に不可欠なCaやビタミンDの補給等を今後検討する必要性があると考えられた。

4. 入院時PNIによる骨折術後の栄養状態の予測

入院時PNIと各項目間の相関関係を検討した結果では、入院時PNIと術後7日目のWBC、TLC、Albとの間に正の相関がみられ、入院時PNIの2群間比較においては、術後7日目WBCは院内基準値内で高値群が低値群より有意に高く、Albにおいても同様となっていた。入院時PNIは、骨折術後においても栄養状態を推測できる指標として有用と考えられた。

5. 入院時PNIによる退院時ADLの予測

入院時PNIは入院前とリハ終了時、すなわち退院・転棟時のBIと有意な正の相関がみられた。2群間のBI比較においては、高値群が低値群より有意に高い値を示し、(入院前-リハ終了)BI変動率において有意に低下幅が小さくなっていた。ADLに影響を与えることが予想される手術待機日数や在院日数においては、2群間で有意差が見られなかった。リハ開始時にAlbが高い群でADLの改善が認められた⁹⁵⁾との報告もあり、Albと正の相関がある入院時PNIは、退院時ADLを予測することも可能であると考えられた。しかし、リハ開始までの期間やリハ開始からリハ終了時の期間についての検討を行っていないため、それらの検討を行うことが必要と考えられた。

6. 入院時PNIによる生命予後の予測

PNIの算出式には、臨床現場で栄養状態を評価するために汎用されるAlbの他に、免疫能を評価するTLCが含まれている。栄養状態と免疫は関係が深く、両者から導かれるPNIはAlb単独よりも意義深いものと考えられる。大腿骨近位部骨折において、市村ら⁴¹⁾は、1年以内死亡群の入院時PNIが平均39.9と報告しており、松本ら⁴⁰⁾は、入院中早期死亡群の入院時PNIが平均37.1であったと報告している。いずれの報告においても、入院時PNIは死亡群が生存群より有意に低値であったとしており、上記の報告に比して、本研究の入院時PNIの平均は36.5と低値であった。中央値37.1を境界とした

2群別の検討は、生命予後との関連が示唆されるものと考えられた。

7. 早期栄養サポートの重要性

術後栄養投与量の術後7日間の推移は、術後3日目に最も低くなり、その後若干の上昇傾向は見られたが、ほぼ横ばいに推移していた。多施設観察研究で整形外科の疾患別(股関節、脊椎、大腿骨、膝、その他)にエネルギー摂取量を検討した結果では、大腿骨疾患のみが術後1週間のエネルギー摂取量が増加せず、横ばいであったことが報告されており¹⁰³⁾、術後エネルギー要求量の充足し難いことが本研究結果でも同様であった。当院では、術後1・2日目においては210kcal/500ml(1パック)の中カロリー輸液を1~2パック投与することがルーチンで行われている。術後3日目にエネルギー摂取量が最も低くなっていったのは、PPNの使用割合が減少し、強制栄養法によるエネルギー投与量が減少したためと考えられた。

術後1日目のエネルギー摂取量と入院時PNIにおいて正の相関がみられたが、BEE充足率では有意差が見られなかったことから、入院時PNIが低値の対象者にBEEの低いものが集中していた可能性が考えられた。しかし、入院時PNIとBEEの間に相関は見られず、術後2~7日目においてもPNIとBEE充足率に有意差がなかったことから、早期より栄養投与量としてBEE充足をベースラインと栄養管理が行われていたことが考えられた。手術待機日数と術後7日目のエネルギー摂取量及びBEE充足率において、有意な負の相関関係がみられ、手術待機臥床による活動量低下、ストレス、せん妄や認知症の増悪等が食事摂取不良を招いたためと推測された。手術待機日数長期化するほど早期からの積極的な栄養サポートが重要であると考えられた。PNIは大腿骨転子部骨折患者において、周術期の侵襲を反映し、骨折術後の栄養状態とともに退院時ADLのアウトカムツールとして有用な指標であることが示唆された。

第6章 今後の課題

今回、急性期病院での半年間の研修を通して、急性期病院・整形外科におけるチーム医療や栄養サポートの実践について学んだ。高齢患者の大部分は、経口摂取可能であり、入院時の栄養状態は比較的保たれている場合が多いが、外傷による高度な侵襲下では、急激に栄養状態が悪化する。特に下肢の外傷で臥床を余儀なくされる場合、腸管使用弊害による免疫低下や内科的合併症の増悪によって全身状態の悪化を引き起こし、リハビリが思うように進まず患者のADLを低下させ、栄養状態の悪化も招き、予後に大きな影響を及ぼす。日常の病棟業務において、病棟配属の管理栄養士が、日々のモニタリングにより患者の病態変化に応じた栄養サポートを行い、リハスタッフが早期から介入することで臥床による骨格筋量低下を防ぐ。病態が日々変化する整形外科領域での治療において、多職種が協働でサポートを行うことは非常に重要であった。

高齢者の骨折は、若年者と比べて骨折治癒に時間がかかり、安静度の制限からADLならびにQOLに大きな影響を与える。大腿骨転子部骨折患者の周術期栄養管理について検討を行った研究の目的は、周術期の適切な栄養管理が患者のQOLの維持・改善に少しでも役立つことであり、簡便で誰でも使用できる栄養指標によって、チームによる栄養サポートの推進と相互理解を高めることにあった。大腿骨近位部骨折の予後に関して多くの研究がなされているが、本邦においては栄養に関する検討はまだ少ないのが現状である。画一的な栄養管理は存在しないが、個人にとってより適正な方法を選択し、サポートしていくことが望まれる。

近年、健康問題の一つとして重要視されているサルコペニア(Sarcopenia)は、加齢に伴う筋量減少(狭義)のことをさし、その有病率は後期高齢者で急激に増加することが知られている¹⁰⁴⁾。高齢者において低栄養の罹患率が高く、低栄養や活動性の低下によってサルコペニアが進行し、その影響で転倒・骨折のリスクが上昇すると考えられている¹⁰⁵⁾。また、加齢による運動器の障害のため要介護の状態や要介護となる危険の高い状態を示すロコモティブシンドローム(locomotive syndrome)¹⁰⁶⁾は、要介護予防の立場から疾患横断的に運動器疾患をとらえ、その予防対策が注目されている。

こうした背景下、骨折高齢患者も、加齢に伴う筋肉量の減少をきたしており、骨折というイベントにより、栄養状態の低下は受傷後の継続的な身体機能の低下や生命予後に影響を与えると考えられる。整形外科領域において、栄養状態の改善と積極的なリハ介入による筋肉量の維持・改善を図り、さらに患者が在宅においても継続して健康の維持・改善に取り組めるようにアプローチすることが課題である。

急性期病院で行った本研究を通じ、骨折治療に対する積極的な栄

養管理の必要性が明らかとなり、生命予後やADLに影響を与える高齢者骨折に対する臨床現場において、骨折治療や治癒の段階に応じた栄養学的アプローチや多職種協働でサポートすることが重要であった。整形外科領域において、チーム医療の一員として病棟に配属された管理栄養士が、PNIを客観的指標として活用し、予後を常に推測しながら治療や病態の変化に応じてリアルタイムに適切な栄養サポートを行うことが重要と考えられた。

謝辞

特別臨地実習にてお世話になった近森病院近森院長近森正幸先生、臨床栄養部部長宮澤靖先生、臨床栄養部科長佐藤亮介先生はじめ臨床栄養部職員の皆様、本研究をまとめるにあたりご指導頂きました本学教員諸先生方、多田賢代先生に心より感謝申し上げます。

引用文献

- 1) 一般財団法人 厚生労働統計協会 編：国民衛生の動向・厚生指標 増刊・第60巻第9号、通巻第944号。2013, pp7.
- 2) 厚生労働省：平成22年国民生活基礎調査 <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa10/4-2.html>
- 3) 一般財団法人 厚生労働統計協会 編：国民衛生の動向・厚生指標 増刊・第60巻第9号、通巻第944号。2013, pp448.
- 4) 高橋正明 編：STEP 整形外科(第4版)。海馬書房、東京、2013, pp59.
- 5) 富士川恭輔、鳥巢岳彦 編：骨折・脱臼。南江堂、東京、2012, pp. 271-273.
- 6) 岩本潤：高齢者のバイオメカニズム-骨の老化-。バイオメカニズム学会誌 27(1), 15-17, 2003.
- 7) 武田英二 編：臨床病態栄養学 第3版。文光堂、東京、2013, pp313.
- 8) 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会 編：骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2011年版。ライフサイエンス出版、東京、2012, pp2.
- 9) 富士川恭輔、鳥巢岳彦 編：骨折・脱臼。南江堂、東京、2012, pp276.
- 10) 星野雄一、吉川秀樹、齋藤和行 編：NEW エッセンシャル整形外科。医歯薬出版、東京、2012, pp164-165.
- 11) 富士川恭輔、鳥巢岳彦 編：骨折・脱臼。南江堂、東京、2012, pp709.
- 12) 遠藤直人、佐久間真由美、生沼武男：転倒の先には骨折である。整形外科・災害外科 50, 41-47, 2007.
- 13) 内田淳正 監：標準整形外科 第11版。医学書院、東京、2011, pp728.
- 14) 日本骨折治療学会：上腕骨近位端骨折 <http://www.jsfr.jp/ippan/condition/ip14.html>.
- 15) 市村和徳：転倒による高齢者四肢骨折の生命予後-上腕骨近位部骨折、橈骨遠位端骨折、大腿骨近位部骨折の分析-。骨・関節・靱 19(1), 55-60, 2006.
- 16) 日本骨折治療学会：橈骨遠位端骨折 <http://www.jsfr.jp/ippan/condition/ip14.html>.
- 17) 日本整形外科学会診療ガイドライン委員会 編：橈骨遠位端骨折診療ガイドライン 2012。南江堂、東京、2012, pp9・123-125.
- 18) 日本整形外科学会骨粗鬆症委員会 編：大腿骨近位部骨折全国調査結果、2011.
- 19) 日本整形外科学会診療ガイドライン委員会 編：大腿骨頸部/転子部骨折診療ガイドライン(改訂第2版)。南江堂、東京、2011, pp26.
- 20) 田中清、萩野浩、原田敦 他：骨粗鬆症に関する医療経済評価。オステオポロシスジャパン 15(4), 695-699, 2007.
- 21) 市村和徳：高齢者大腿骨近位部骨折の生命予後。Hip Joint27, 113-115, 2001.
- 22) 辰已徹志、山本精三、石橋英明：高齢者大腿骨頸部骨折患者の生命予後。骨・関節・靱帯 15(2), 139-144, 2002.
- 23) 大谷晃司、猪股洋一郎：高齢者大腿骨頸部骨折の周術期合併症と生命予後。東日本整形災害外科学会雑誌 15(4), 569-574, 2003.
- 24) 大関寛、安部聡弥、加藤寿寿陽：大腿骨近位部骨折の長期生命予後とその影響因子。関節外科 23(12), 18-21, 2004.
- 25) 笹治達郎、神尾一彦、伊勢福修司 他：大腿骨転子部骨折の治療。東北整形災害外科学会雑誌 51(1), 31-34, 2007.
- 26) 前田周吾、末綱太、望月充邦 他：高齢者大腿骨頸部・転子部骨折手術症例の生命予後。東日本整形災害外科学会雑誌 20(1), 15-18, 2008.
- 27) 市村和徳：手術治療した高齢者大腿骨頸部骨折の生命予後。Hip Joint35, 434-445, 2009.
- 28) 中馬敦、原田義忠、阿部功 他：80歳以上的大腿骨頸部・転子部骨折手術症例の生命予後。Hip Joint35, 437-440, 2009.
- 29) 岡本雄策、松浦正典、岡島良明 他：当院における大腿骨頸部骨折患者の生命予後。Hip Joint35, 441-445, 2009.
- 30) 石田洋一郎、小川清吾、川原慎一郎 他：超高齢者の大腿骨頸部骨折の機能予後・生命予後に影響を及ぼす諸因子の検討。臨床整形外科 35(11), 1251-1257, 2000.
- 31) 大谷晃司、猪股洋一郎：高齢者大腿骨頸部骨折の術後成績からみたリスクマネージメント。MB Orthop16(12), 63-70, 2003.
- 32) 石田洋一郎、土田聖司、村田秀雄 他：超高齢骨粗鬆症患者の大腿骨頸部骨折の機能予後および生命予後予測因子の検討。オステオポロシスジャ

- パン 11(2), 219-223, 2003.
- 33) 鈴木裕彦, 三原潤二, 佐藤善一郎 他: 超高齢者大腿骨頸部骨折の手術治療成績-機能予後・生命予後関連因子の検討. 整形外科 51(5), 497-502, 2000.
 - 34) 市村和徳, 西能竑: 高齢者大腿骨転子部骨折の生命予後. 整形外科 60(7), 601-603, 2009.
 - 35) 岸本烈純 他: 早期手術可能な大腿骨転子部骨折患者の手術待機期間と生命予後. 中部整災誌 56, 323-324, 2013.
 - 36) 大長省博, 鈴木裕彦, 三原潤二 他: 高齢者の大腿骨頸部骨折における術後早期死亡例の検討. 整形外科と災害外科 52(2), 406-410, 2003.
 - 37) 関万成, 住浦誠治, 山本学 他: 高齢者大腿骨近位部骨折患者の早期死亡例の検討. 中部日本整形外科災害外科学会雑誌 51, 739-740, 2008.
 - 38) 松本智宏, 藁科秀紀, 村本明生 他: 大腿骨頸部・転子部骨折の入院中死亡に影響する因子. 中部日本整形外科災害外科学会雑誌 50, 287-288, 2007.
 - 39) 萩野哲男, 石塚謙, 岩窪武 他: 大腿骨大腿骨頸部骨折における入院中死亡例の検討. 臨床整形外科 38(3), 307-310, 2003.
 - 40) 松本智宏, 藁科秀紀, 村本明生 他: 大腿骨近位部骨折における入院中死亡と栄養状態との関連. 中部日本整形外科災害外科学会雑誌 51, 411-412, 2008.
 - 41) 市村和徳, 石井佐宏: 術前検査値による高齢者大腿骨近位部骨折の予後危険因子分析. 中部日本整形外科災害外科学会雑誌 47, 161-162, 2004.
 - 42) 屋良貴宏, 石田洋一郎, 花岡篤哉 他: 90 歳以上の骨粗鬆症患者の大腿骨近位部骨折の生命予後と機能予後の検討. 整形外科と災害外科 56(2), 193-196, 2007.
 - 43) 東原 幸男, 成山雅昭, 村越太, 岡崎辰也: 超高齢者(90 歳以上)における大腿骨近位部骨折手術例の予後. 骨折 30(2), 291-293, 2008.
 - 44) 里中東彦, 植村和司, 倉田竜也 他: 高齢者大腿骨近位部骨折の検討-60~89 歳と 90 歳以上高齢者の比較. 整形外科 61(9), 961-965, 2010.
 - 45) 川上幸雄, 佐藤徹, 井上一, 小島洋子: 大腿骨転子部骨折に対する最小侵襲プレート固定術の術後歩行能力に及ぼす影響. 整形外科 56(3), 267-270, 2005.
 - 46) 小坂英子, 安田剛敏 他: 大腿骨転子部骨折における術後歩行に影響を与える因子. 整形外科 54(6), 621-624, 2003.
 - 47) 市村和徳, 石井佐宏: 高齢者大腿骨近位部骨折の退院時歩行能力に影響を与える因子-ロジスティック回帰分析を用いた解析*. 整形外科 52(15), 1341-1342, 2001.
 - 48) 久崎真治: 高齢者大腿骨近位部骨折の術後成績. 中部日本整形外科災害外科学会雑誌 56, 313-314, 2013.
 - 49) 越智龍弥, 中野哲雄, 宮内一樹 他: 大腿骨近位部骨折における再歩行獲得に影響する入院時所見. 整形外科と災害外科 53(3), 636-639, 2004.
 - 50) 辻村康彦, 高田直也: 超高齢者大腿骨頸部骨折の歩行自立と自宅退院における問題点. 理学療法学 33(5), 303-306, 2006.
 - 51) 福井尚志, 渡部欣忍, 松下陸 他: 大腿骨頸部/転子部骨折の予後. 整形・災害外科 53, 893-902, 2010.
 - 52) 伊賀敏朗, 祖父江半婁人, 森田佳明 他: 大腿骨頸部および転子部骨折の予後-生命予後と歩行能力の予後-. Hip Joint 27, 124-126, 2001.
 - 53) 河路秀巳, 玉井健介, 小林俊之 他: 大腿骨近位部骨折の術後早期死亡例の検討. Hip Joint 34, 602-606, 2008.
 - 54) 中村達彦, 奥野誠, 山本吉蔵: 脊椎圧迫骨折と大腿骨近位部骨折発症の背景因子の比較検討. 整形外科と災害外科 56(3), 482-485, 2007.
 - 55) 公文崇詞, 園田典生, 帖佐悦男: 認知症患者の大腿骨転子部骨折に対する術後予後の比較-重症度別の比較検討-. 骨折 31(2), 399-401, 2009.
 - 56) 市村和徳: 転倒による高齢者骨折後の健康寿命-高齢者大腿骨近位部骨折の追跡調査をもとに-. 整形外科 44(9), 899-902, 2009.
 - 57) 富士川恭輔, 鳥巢岳彦 編: 骨折・脱臼. 南江堂, 東京, 2012, pp33-43.
 - 58) 星野雄一, 吉川秀樹, 齋藤和行 編: NEW エッセンシャル整形外科. 医歯薬出版, 東京, 2012, pp103.
 - 59) 高橋正明 編: STEP 整形外科(第 4 版). 海馬書房, 東京, 2013, pp53.
 - 60) 高橋正明 編: STEP 整形外科(第 4 版). 海馬書房, 東京, 2013, pp53-54.
 - 61) 星野雄一, 吉川秀樹, 齋藤和行 編: NEW エッセンシャル整形外科. 医歯薬出版, 東京, 2012, pp103-104.
 - 62) 高橋正明 編: STEP 整形外科(第 4 版). 海馬書房, 東京, 2013, pp53-57.
 - 63) 高橋正明 編: STEP 整形外科(第 4 版). 海馬書房, 東京, 2013, pp57-58.
 - 64) 太田博明: 骨粗鬆症と栄養. Functional food 4(3), 208-215, 2011.
 - 65) 武田英二 編: 臨床病態栄養学 第 3 版. 文光堂, 東京, 2013, pp311.
 - 66) 廣田孝子, 廣田憲二: 骨性因子-栄養. Osteoporosis Japan 19(3), 51-55, 2011.
 - 67) 武田英二 編: 臨床病態栄養学 第 3 版. 文光堂, 東京, 2013, pp320-321.
 - 68) 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会 編: 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2011 年版. ライフサイエンス出版, 東京, 2012, pp65.
 - 69) 岡野登志夫, 中川公恵, 廣田佳久 他: ビタミン K の代謝的活性化と骨作用の分子機構 骨形成を助けるビタミン K₂ 変換酵素の発見. 化学と生物 49(6), 372-374, 2011.
 - 70) 斎藤 充: ホモシステイン(葉酸およびビタミン B12, B6)の骨折リスクへの影響 (第 9 回日本骨粗鬆症学会 シンポジウム 5 骨粗鬆症の栄養学). Osteoporosis Japan 16(2), 170-174, 2008.
 - 71) 武田英二 編: 臨床病態栄養学 第 3 版. 文光堂, 東京, 2013, pp321.
 - 72) 萩原のり子, 井林雪郎: 90 歳以上の超高齢者大腿骨近位部骨折患者に対する栄養サポートチーム介入-Functional Independence Measure を用いた結果検証-. 日本老年医学会雑誌 49(6), 775-781, 2012.
 - 73) 當麻俊彦, 北西正光, 長谷川潔: 大腿骨頸部骨折治療における nutrition support team の関わり. 中部日本整形外科災害外科学会雑誌 48, 659-660, 2005.
 - 74) 日本整形外科学会診療ガイドライン委員会 編: 大腿骨頸部/転子部骨折診療ガイドライン(改訂第 2 版). 南江堂, 東京, 2011, pp182-183.
 - 75) 谷口忍 他: 大腿骨頸部骨折術後における血清アルブミン値の推移. 理学療法学 33, 76, 2006.
 - 76) 近森正幸, 宮澤靖: 近森栄養ケアマニュアル. 医歯薬出版, 東京, 2013, pp14.
 - 77) 宮澤靖: 管理栄養士が病棟に常駐する意義と成果. 臨床栄養 122(1), 32-37, 2013.
 - 78) 近森正幸: 管理栄養士が栄養サポートの主役になるために-近森病院の栄養サポートの実践を通じて-. 臨床栄養 120(3), 266-272, 2012.
 - 79) 栄養サポートチームにおけるパラダイムシフト; そして未来へ管理栄養士が主役に-. 月刊ナーシング 29(6), 97-100, 2009.
 - 80) 近森正幸, 宮澤靖: 近森栄養ケアマニュアル. 医歯薬出版, 東京, 2013, pp2.
 - 81) 近森正幸, 宮澤靖: 近森栄養ケアマニュアル. 医歯薬出版, 東京, 2013, pp6-9.
 - 82) 宮澤靖: 現場発! 臨床栄養管理. 日経研出版, 名古屋, 2010, pp40.
 - 83) 近森病院 整形外科年報 2011 年(1~12 月)
<http://www.chikamori.com/page1871.html>
 - 84) 近森正幸, 宮澤靖: 近森栄養ケアマニュアル. 医歯薬出版, 東京, 2013, pp15.
 - 85) 近森正幸, 宮澤靖: 近森栄養ケアマニュアル. 医歯薬出版, 東京, 2013, pp129.
 - 86) 清野雄介: 生体反応とは④代謝系の反応. 看護技術 59(10), pp31, 2013.
 - 87) 脇田真季, 雨海照祥: ワンステップアップ栄養アセスメント, PNI-予後(アウトカム)推定指数としての栄養指標(編集, 雨海照祥), 医歯薬出版, 東京, 2010, pp103-106.
 - 88) 近藤真: 胃癌患者の栄養評価に関する臨床的研究-術前栄養状態の計量化にとり術後合併症発生予測指数の作成-. 日本外科学会誌 83(1), 66-77, 1982.
 - 89) 岩佐正人: 食道癌患者の栄養評価に関する臨床的研究-特に栄養評価指数(Nutritional Assessment Index, NAI)の有用性について-. 日本外科学会誌 84(10), 1983, 1031-1041.
 - 90) 東口高志, 水本龍二, 鈴木宏治: 外科領域における栄養アセスメント. 臨床病理 35, 1987, 373-377.
 - 91) 小野寺時夫, 五関謹秀, 神前五郎: Stage IV・V(Vは大腸癌)消化器癌の非治癒切除・姑息手術に対する TPN の適応と限界. 日本外科学会雑誌 85(9), 1001-1005, 1984.
 - 92) Buzdy GP, Mullen JL, Matthews DC, et al: Prognostic Nutritional Index in Gastrointestinal Surgery. Am J Surg 139:160-167, 1980.
 - 93) 島貫公義, 千葉惇, 板橋邦宏 他: 大腸癌症例における栄養指数の検討. 日本消化器外科学会誌 21(4), 1068-1074, 1988.
 - 94) 宮澤靖: 現場発! 臨床栄養管理. 日経研出版, 名古屋, 2010, pp76-78.
 - 95) 開登志晃, 田村聡子: リハビリテーションにおける栄養管理の効果判定. 静脈経腸栄養 26(6), 23-28, 2011.
 - 96) 河合忠 編: 改訂 5 版 基準値と異常値の間-その判定と対策. 中外医学社, 2001, pp539.
 - 97) Blackburn GL, Bistrian BR, Maini BS, et al: Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. JPEN 1, 11-22, 1977.
 - 98) 西井幸信, 阿部信寛, 長町善五: 両側大腿骨頸部・転子部骨折の検討. 骨折 26(2), 2004, 483-486.
 - 99) 河合忠 編: 改訂 5 版 基準値と異常値の間-その判定と対策. 中外医学社, 2001, 394.
 - 100) 河合忠 編: 改訂 5 版 基準値と異常値の間-その判定と対策. 中外医学社, 2001, pp464-465.
 - 101) 清野雄介: 生体反応とは②内分泌系の反応. 看護技術 59(10), 19-26, 2013.
 - 102) 柴原昌子, 津川尚子, 濱野高行 他: 施設入居高齢患者の骨折予防に必要なビタミン D・K 量検討のためのコホート研究. Osteoporosis Japan 18(4), 633-638, 2010.
 - 103) 堤理恵, 西口千佳, 長江哲夫 他: 整形外科後における栄養摂取状況の観察研究-徳島県内における多施設共同研究-. 静脈経腸栄養 27(3), 65-69, 2012.
 - 104) 山田実: 高齢者のサルコペニア改善のためには. 静脈経腸栄養 28(5), 41-44, 2013.
 - 105) 吉田貞夫: 回復期リハビリテーション病棟に入院する高齢者の栄養状態とアウトカム. 静脈経腸栄養 28(5), 27-31, 2013.
 - 106) 中村耕三: 超高齢社会とロコモティブシンドローム. 日本整形学会誌 82, 1-2, 2008.
- 資料 1 略語・略号一覧(省略)
- 資料 2 患者調査(省略)