

を用いて過去に至適として報告されている条件⁽³⁾で正常ラット骨・筋肉組織にレポーター遺伝子 (luciferase 遺伝子) の導入実験を試みた。

研究結果: 筋肉組織への導入は可能であったが、いずれの条件においても、ラット大腿骨髄への導入は認められなかった。また、筋肉内に導入できた条件での再現性も低かった。

考察: 過去に、骨髄組織へのソノポレーションを使用した遺伝子導入の報告は 1 編のみ⁽³⁾であり、同一の条件を使用しても遺伝子の導入を認めなかった。過去の報告では、筋肉、消化管、滑膜などの軟部組織で、比較的標的細胞が沢山ある部位でのソノポレーションによる遺伝子導入は成功しているが、本研究の標的である骨髄細胞は小さく、細胞密度も比較的少ないため、導入することができなかったと考える。また、ソノポレーションは超音波を使用しており、硬い骨組織に反射されるため、その効果の再現性が低かったことも原因と考える。本実験のゴールが壊死組織に対する治療実験であり、健全な組織と比較してさらに標的細胞数は減ることが予測されるため、遺伝子導入のみによる本疾患の治療は不可能と判断した。

結論: 骨壊死部への遺伝子導入は、骨組織という特性や壊死部であるため、その標的細胞が少なく、遺伝子導入単独での治療法開発には限界があり、断念すべきである。現在、骨髄から抽出した未分化骨髄間葉系細胞に骨形成促進因子を in vitro のエレクトロポレーション法で導入した細胞を用いて行う ex vivo による遺伝子導入方法を開発中である。

参考文献:

1. Norman D, et al. Vascular deprivation-induced necrosis of the femoral head of the rat. An experimental model of avascular osteonecrosis in the skeletally immature individual or Legg-Perthes disease. *Int J Exp Pathol* Vol.79 (1998), 173-181.
2. Boss JH, et al. Postosteonecrotic Osteoarthritis-like disorder of the femoral head of rats. *J Comp Pathol*, 129 (2003), 235-239.
3. Nakashima M, et al. Induction of reparative dentin formation by ultrasound-mediated gene delivery of growth/differentiation factor 11. *Hum Gene Ther.* 2003 Apr 10;14(6):591-7.

研究発表:

1. 北原洋、徳永邦彦、ほか. ラット大腿骨頭壊死モデルにおける骨再生. 別冊整形外科(0287-1645)

2005.10(48);2-7

2. 伊藤知之、徳永邦彦、ほか. ラット大腿骨頭壊死症モデルにおける遺伝子治療の試み. 別冊整形外科(0287-1645) 2005.10(48);60-63

知的所有権の取得状況: 特になし

(2) 骨壊死の実験モデルの検討

目的: 我々は再生医療実験に使用可能な大腿骨頭壊死モデルとして Norman 変法⁽¹⁻³⁾を報告してきた。Norman 変法⁽¹⁻³⁾では、ラット股関節を側方アプローチで展開し、関節包を切開し、大腿円靭帯を切離した後、大腿骨を脱転し、大腿骨頸部の血行を軟部組織とともにバイポーラー電気凝固装置にて阻害した後、大腿骨頭を整復する。このモデルの骨頭組織の経時的推移をラットの週齢を変えて再検討し、本モデルの再生医療開発における有用性を検討した。

研究方法: 以前に報告した 10 か月齢のラットに加え、15 週齢のラットにて Norman 変法による壊死モデルを作成し、その骨再生過程の経時的変化をヘマトキシリン・エオジン(HE)染色、TRAP 染色、免疫組織染色を用いて組織学的に検討した。

研究結果: 術後 1 週で壊死が完成するが、電気凝固装置を使用しても、壊死の分布は一定ではなく、大腿骨頸部骨折や感染、骨頭圧潰を起こす例を観察した。また、術後 2 週では壊死骨の一部でも直接破骨細胞により吸収されていること、週齢が若いラットを使うと、凝固部位より近位部でも壊死が完成する前に新生骨により骨髄組織が修復する像が観察されることがわかり、以前に報告した結果と異なり、壊死組織の分布や経過の再現性が低いことが判明した。このように、壊死範囲にばらつきがあり、検体が小さく、遺伝子導入や細胞移植をする部位の確保が困難であることから、再生医療実験への応用は技術的に困難であった。

考察: ラットを用いた外傷性大腿骨頭壊死症モデルは、個体や週齢による組織像に差異が多いこと、頸部骨折や骨頭圧潰例もあること、壊死部の再現性が比較的低く、さらに検体が小さいことから、再生医療操作が困難であることなどが挙げられ、大腿骨頭壊死症の再生実験モデルとしては不適切であると判断した。現在、凍結により骨壊死を作成するため壊死域を限定できる点、chamber 内の限られた領域に細胞や担体を挿入できる点、検体が小さいため、脱灰時間がかからないという点から、Aspenberg らの開発した bone conduction chamber (BCC)^(4,5)を作成し、再生治療実験に即した骨

壊死モデルの作成と組織学的検討に着手した。

結論:Norman 変法を用いて作成するラット外傷性大腿骨頭壊死症モデルは、組織学的特長の再現性が低いこと、週齢による影響を受けやすいこと、細胞や担体を挿入するには検体が小さすぎることから、遺伝子治療や細胞治療を検証するためのモデルとしては不適切である。壊死域が限定できること、Chamber 内への細胞・担体の挿入が容易であること、検体が小さく、組織学的標本の処理が容易であることから、BCC の使用を考えている。

文献:

1. Norman D, et al. Vascular deprivation-induced necrosis of the femoral head of the rat. An experimental model of avascular osteonecrosis in the skeletally immature individual or Legg-Perthes disease. Int J Exp Pathol Vol.79 (1998), 173-181.
2. Boss JH, et al. Postosteonecrotic Osteoarthritis-like disorder of the femoral head of rats. J Comp Pathol, 129 (2003), 235-239.
3. 北原洋、徳永邦彦、ほか. ラット大腿骨頭壊死モデルにおける骨再生. 別冊整形外科(0287-1645) 2005.10(48);2-7
4. Aspenberg P, et al. No effect of growth hormone on bone graft incorporation. Titanium chamber study in the normal rat. Acta Orthop Scand. 1994 Aug;65(4):456-61.
5. Aspenberg P, et al. Bone graft proteins influence osteoconduction. A titanium chamber study in rats. Acta Orthop Scand. 1996 Aug;67(4):377-82.

研究発表:なし

知的所有権の取得状況:特になし

(3) 壊死骨再生過程の評価ツールの開発

研究方法:Norman 変法⁽¹⁻³⁾により 15 週齢のラットに大腿骨頭壊死症モデルを作成した。壊死骨再生過程における三次元的な組織の変化をマイクロ CT にて観察し、同一試料の組織標本と比較検討した。また、既知の石灰化濃度のファントムを開発し(図2)、マイクロ CT にてこのファントムと試料を同時に撮影することで、試料の石灰化濃度の変化を経時的に検討した。また、CT 画像から任意の領域を抽出し、有限要素法を用いて^(4,5)(図3)検体の弾性率の変化を算出した。

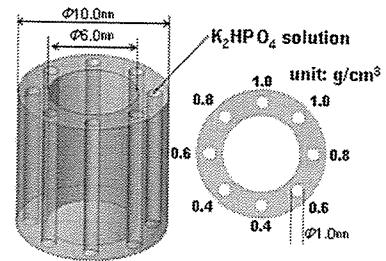


図2 ファントムの構造

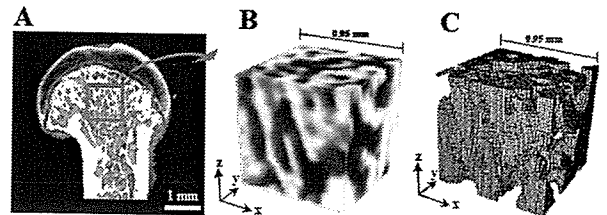


図3 骨頭内 metaphysis から抽出した海綿骨の FEM モデル

研究結果:組織像は壊死部がすでに急速に添加骨形成によって再生されており、壊死骨や健全骨表面の一部で破骨細胞による骨吸収像も認めた。我々が開発したマイクロ CT 用のファントムの既知の石灰化濃度と CT number は線形関係にあり(図4)、ファントムを用いることで、特定の領域の石灰化度を計測することができた。本モデルにおける再生組織の三次元的検討では、骨頭内の骨量、骨梁幅、骨梁の弾性率は術後 1 週で一過性に低下した後、経時的に増加した(図5、6)。

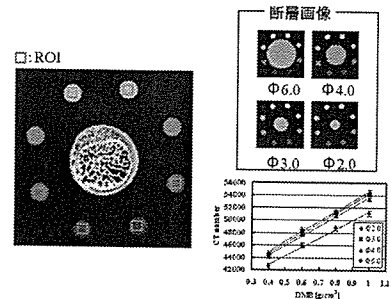


図4 CT number とファントムの K_2PO_4 濃度(石灰化度)との線形関係

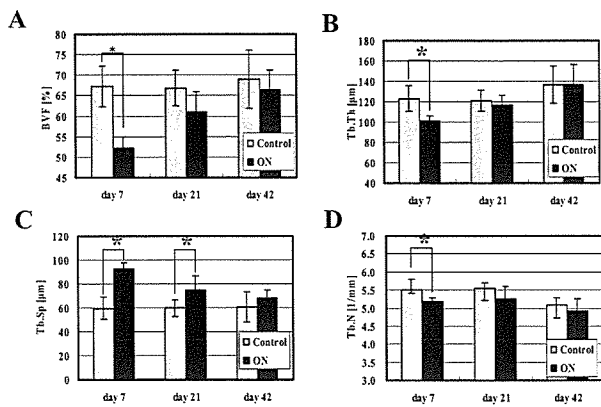


図5 三次元骨形態計測

A: bone volume fraction (%), B: trabecular thickness (μ m), C: trabecular space (μ m), D: trabecular number (1/mm)

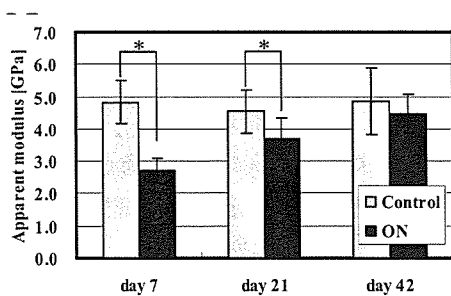


図6 骨梁の弾性率の経時的変化

考察: Norman 変法による大腿骨頭壊死モデルは使用するラットの週齢によって組織像が異なり、15 週齢ラットで作成した場合、10 か月齢ラットで作成したモデルの壊死部と健常部の分界層の組織に酷似していた⁽³⁾。術後 1 週間で一過性に骨頭内の骨量、骨梁幅、骨梁の弾性率が低下しており、分界層類似組織における力学的脆弱性を定量的に証明できた。この力学的特性の変化が、骨頭圧潰のひとつの要因である可能性がある⁽⁶⁾。我々の開発したマイクロ CT 用ファントムは、小動物試料の石灰化度測定に有用である。

結論: 15 週齢のラットで作成した Norman 変法による大腿骨頭壊死モデルの組織像は、10 か月齢ラットで作成したモデルの修復分界層に類似した組織を呈した。外傷性大腿骨頭壊死モデルで観察された分界層類似組織では壊死発生後一過性に力学的特性が低下しており、これが臨床上的骨頭圧潰の原因のひとつと考えられる。マイクロ CT 用のファントムは小動物試料の石灰化度測定に有用である。

文献:

1. Norman D, et al. Vascular deprivation-induced necrosis of the femoral head of the rat. An experimental model of avascular osteonecrosis in

the skeletally immature individual or Legg-Perthes disease. *Int J Exp Pathol* Vol.79 (1998), 173-181.

2. Boss JH, et al. Postosteonecrotic Osteoarthritis-like disorder of the femoral head of rats. *J Comp Pathol*, 129 (2003), 235-239.

3. 北原洋、徳永邦彦、ほか. ラット大腿骨頭壊死モデルにおける骨再生. *別冊整形外科*(0287-1645) 2005.10(48);2-7

4. Brown TD, Hild GL. Pre-collapse stress redistributions in femoral head osteonecrosis: a three-dimensional finite element analysis. *J Biomech Eng* 105 (1983), 171-176.

5. Van Rietbergen B, et al. A method to determine trabecular bone elastic properties and loading using micromechanical finite-element models. *J Biomech* 28 (1995), 69-81.

6. Volokh KY, et al. Prediction of femoral head collapse in osteonecrosis. *J Biomech Eng* 128 (2006), 467-470.

研究発表:

1. Yamako G, Tokunaga K, et al. Morphological and mechanical evaluation of the cancellous bone in the rat femoral head after traumatic osteonecrosis. *J. Biomechanical Science and Engineering*, (2006) in press.

2. 平成 16 年度日本再生医療学会、平成 17 年度臨床バイオメカニクス学会、平成 17 年度アメリカ整形外科基礎学会

知的所有権の取得状況: 特になし

(4) ステロイド投与が骨・骨髄再生過程に及ぼす影響の検討

目的: 特発性大腿骨頭壊死症の治療対象となる患者は、治療時期にステロイド投与が行われている症例が少ない。本症に対して新たに考案する治療法は、ステロイド投与下、あるいは投与後の骨組織の再生にも通用するポテンシャルを持っている必要がある。そのためにはステロイド剤の in vivo での骨再生に及ぼす影響^(1,2)の理解が必要である。そこで、骨髄損傷モデルにおける骨再生過程にステロイド大量療法が及ぼす影響を明らかにした。

研究方法: 8 週齢ラットに Suva らの方法で骨髄損傷モデル⁽³⁾を作成し、メチルプレドニゾロン (MPSS) 100 mg/Kg/日を 3 日間投与した。経時的な組織標本を、へ

マトキシリン・エオジン染色、TRAP 染色、免疫組織学的検討、mRNA in situ hybridization、電子顕微鏡にて評価検討した。

研究結果: 骨髄損傷モデルでは、術後 7 日目で旺盛な新生骨形成を観察し、2 週間以内に急速に吸収され正常の骨髄構造に復するが、MPSS 投与群では骨髄損傷後 7 日目の骨形成量は減少し、10 日目でも新生骨は吸収されることなく残存していた(図7)。mRNA in situ hybridization で検証した骨形成細胞の遺伝子発現や新生骨のモデリング期の破骨細胞数は MPSS 投与群と非投与群間で差がなかった(図8)。これらの結果を踏まえ、同様な MPSS 大量投与下での大腿骨頭壊死モデルにおける再生過程を、Norman 変法⁽³⁻⁵⁾によって作成したラット外傷性大腿骨頭壊死症モデルを使って現在検証している。

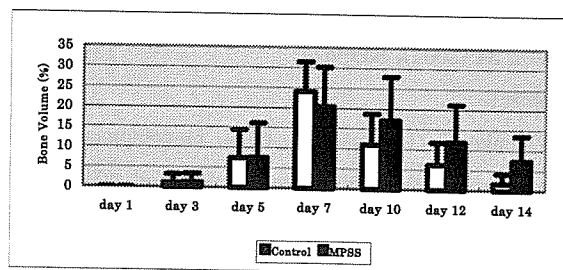


図7 骨髄損傷後の新生骨量の経時的変化

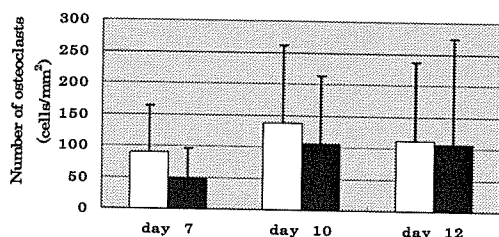


図8 骨髄損傷後の破骨細胞数の変化

考察: MPSS 投与により、骨髄損傷後の骨再生過程の骨形成・吸収が抑制された。骨形成系では骨芽細胞の機能の抑制は観察しなかったため、MPSS 大量投与により骨芽細胞数の減少が起きている可能性を示唆していた。吸収系では、破骨細胞数に差はないものの、電子顕微鏡で波状縁形成不全が観察され、破骨細胞の機能不全が起きている可能性がある。

結論: MPSS 大量投与により、骨髄損傷後の骨再生過程の骨形成・吸収が抑制され、骨形成系は骨芽細胞数の減少が、骨吸収系は破骨細胞の機能不全が原因と考えられた。

文献:

1. Jee WSS, Park HZ, Roberts WE, Kenner GH. Corticosteroid and bone. *Am J Anat* 1970;129:477-80.
2. King CS, Weir EC, Gundberg CW, Fox J, Insogna KL. Effect of continuous glucocorticoid infusion on bone metabolism in the rat. *Calcif Tissue Int* 1996;59:184-91.
3. Suva LJ, Seedor G, Endo N, Quartuccio HA, Thompson DD, Bab I, Rodan GA. Pattern of gene expression following rat tibial marrow ablation. *J Bone Miner Res* 1993; 8:379-88.

研究発表:

Kondo N, Tokunaga K, et al. High dose glucocorticoid hampers bone formation and resorption after bone marrow ablation in rat. *Microsc Res Tech*. 2006 Oct;69(10):839-46.

知的所有権の取得状況: 特になし

(5) 股関節免荷デバイスの開発

目的: 骨壊死後の骨再生過程において骨頭変形を最小限に抑えるには荷重部の免荷が必要であり、従来の手術的治療では半年以上に及ぶ免荷が通常行われている。たとえ新しい再生治療法でこの骨再生期間が短縮されたとしても、一定期間の骨頭荷重部の免荷は必要不可欠である。我々はロシアで実際に行われていた治療法をもとに、筋層下関節外に装着し、骨再生期間に杖などの支持具を使わずに生活できる股関節免荷デバイスを開発した(図9)。

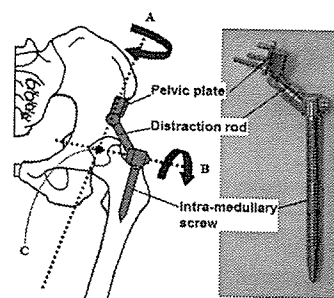


図9 股関節免荷デバイスの概観

研究方法: 股関節免荷デバイスは、大腿骨近位部髓内に挿入する髓内スクリュー、寛骨外板に装着する骨盤部装置、およびこれらを連結してある程度の関節可動を可能にする連結装置から構成される。このデバイスを股関節のモデルボーンに装着し、生理的条件下に近い荷重を股関節に負荷して、股関節臼蓋部の接触圧を圧力伝導ゴムセンサー⁽⁴⁾で、外板に生じるひずみをストレインゲージで計測した。また、デバイス装着時の股関節

可動域を6自由度ゴニオメーター⁽²⁾で計測し、日常生活動作で必要な可動域⁽³⁾を確保できるかどうか検証した。研究結果:股関節免荷デバイスを装着することで、股関節荷重部の接触圧は著しく減少し、壊死部が占拠する前外側部に十分な免荷を観察した(図10)。荷重時には寛骨外板に大きなひずみが生じていた。ゴニオメーターを用いた計測では、立位での作業や歩行動作に必要な可動域は十分確保されていたが、屈曲は約60度と少なく、坐位動作に制限を認めた(図11)。

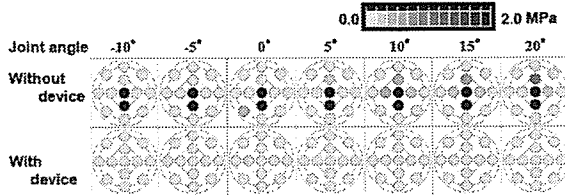


Figure 7. Contact pressure distributions on the femoral head surface.

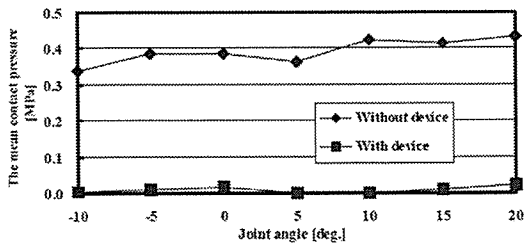


Figure 8. Mean contact pressure on the femoral head surface.

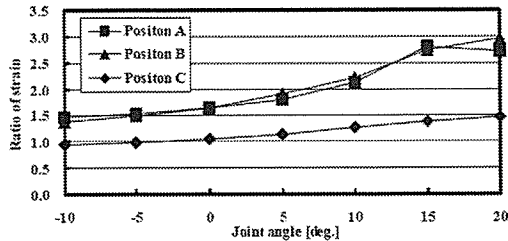


図10 大腿骨頭の圧力分布

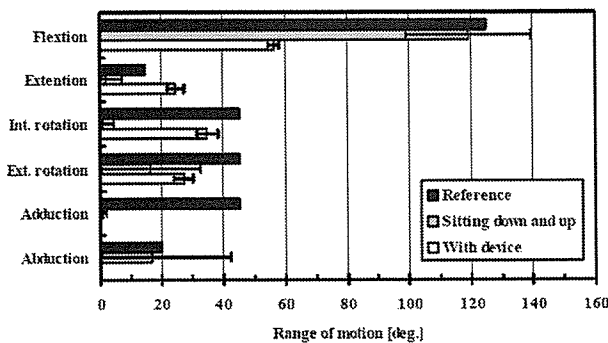


図11 股関節免荷デバイス装着時の股関節可動域の変化

考察:股関節免荷デバイスによって大腿骨頭荷重部は十分に免荷されるが、寛骨外板のひずみは大きく、かつ股関節屈曲角度に制限があるため、装着部位や部品、連結部分の構造の改良が必要である。また、デバ

イス本体の髓腔内スクリューにより、健常部の骨髓内血行が阻害される可能性もあり、実用にむけては構造のさらなる再検討が必要である。

結論:股関節免荷デバイスを装着することによって大腿骨頭荷重部の免荷が可能であるが、可動域や健常部骨髓血行の温存のためにはさらなる構造の改良が必要である。

参考文献:

1. Hara T, et al. Force distribution across wrist joint: application of pressure-sensitive conductive rubber. J Hand Surg. [Am], Vol.17-2 (1992), 339-47.
2. Terajima K, et al. Development of three dimensional knee motion analysis using CR system. J Japanese Society of Clinical Biomechanics, Vol. 13 (1991), 213-217.
3. Bergmann G, et al. Hip contact forces and gait patterns from routine activities. J Biomechanics, Vol. 34 (2001), 859-871.

研究発表:

Yamako G, Tokunaga K, et al. Development of a novel extra-articular device for reduction the weight bearing of the hip joint. J. Biomechanical Science and Engineering, (2006) in press.

平成17年臨床バイオメカニクス学会
知的所有権の取得状況:特許出願中

サブグループリーダー：佛淵孝夫(佐賀大学 整形外科)

1. 研究目的

医療におけるクリニカルパス(Clinical Path)とは、医師、ナース、理学療法士など複数の職種におよぶ診療、ケアの計画を、時間軸を用いて示したものである。医療費の高騰が問題となり、医療の効率性が追求される一方、医療の質の保障が求められる最近の医療事情を背景に、クリニカルパスは多分野で採用されている。また、近年オーダーリングシステム及び電子カルテが急速に普及しつつあるが、導入時の混乱や始動後の種々の問題など、解決すべき課題が山積されている。

我々は特発性大腿骨頭壊死症に対する術後リハビリテーションの効率化および早期社会復帰を目指してクリニカルパスを作成し、その成果を報告することによって、普及させることを分担テーマとしてきた。今回は電子カルテの導入からパスの実践に至るまでの経緯と成果及び問題を調査した。

2. 研究方法

当科では医療の標準化、効率化を目的として 2000 年度よりクリニカルパス(以下パス)を導入し、2004 年 2 月より電子カルテへ移行した。

電子カルテ導入後は、入院診療ではパスを中心に、外来診療ではオーダーリングのセット化とテンプレートを中心に診療システムを構成した。パスは入院日、手術日を設定し、起動することにより、術前・術後指示、内服、点滴、X 線検査、血液検査等、必要なオーダーリングが全て可能になるように作成した。

3. 研究結果及び考察

電子カルテ及び電子パスの成果としては、

- 1) 各種「セット」の使用により、時間短縮、オーダー漏れの防止になった。
- 2) オーダーリングの面で業務軽減につながった。
- 3) テンプレートなどの使用により、患者情報・所見の入力の標準化が可能となった。

などが挙げられた。しかしながら、問題点も多く

- 1) 入力 of 省略化が不十分である。
- 2) 医師間での詳細な情報が伝わりにくい。

3) 他部署との連携が非効率的である。

4) 毎月の高額なリース代。

など、解決すべき課題が山積している。特に電子パスの問題点としては

1) バリエーションに対応できない。

2) レスポンスが遅い

3) 履歴管理ができない

などの従来のパスと比較し、スタッフが診療の帰転としにくい面を有していた。

4. 評価

1) 達成度について

クリニカルパスの導入については国内で一定の成果を得ていると思われるが、電子化については施設間に大きな差がある。

2) 研究成果の学術的・国際的・社会的意義について

規模の大小に関わらず、電子化は病院及び診療所が直面している課題であり、時代背景に即したテーマと思われる。

3) 今後の展望について

電子カルテ導入・および電子カルテ版パス作成の予定している施設には以下を念頭に入れて望むことが望ましいと考えられる。

1. 導入チームづくりに関して

①実際に現場で業務している「現役」の参加

②全ての分野のスタッフの参加(医師だけでなくコメディカルも。また、内科系と外科系共に参加。)

③実際に運用している病院を調査する。(大事なものは用意されている説明ではなく現場の生の声。)

2. メーカーとのミーティング

①必ず競合させる

②導入後のアフターサービス及び各種費用を明文化する。

4) 研究内容の効率性について

前述のように時代に即したテーマであり、効果は大きいと思われる。

5. 結論

電子カルテ・オーダーリングシステム普及は時代の流れであり、すでに導入している施設の経験、ノウハウを伝承することは重要である。しかしながら、この伝承は施設任せでは、非効率で格差が出るため、何らかのシステム化が必要である。

特発性大腿骨頭壊死術後の臨床パスに関する研究

重松正森、佛淵孝夫

(佐賀大学 整形外科)

特発性大腿骨頭壊死症は生産年齢層に発症することが多く、現代社会においては術後早期の社会復帰は非常に重要な意味を持つ。我々は大腿骨頭壊死症に対する術後リハビリテーションの効率化および早期社会復帰を目指して臨床パスを作成し、その成果を広めることを分担テーマとしてきた。近年、電子カルテが急速に普及しており、これに対応したパスが望まれている。今回はその導入から運用までの経緯と、それらを踏まえた提言を述べた。電子カルテ普及は時代の流れであるが、導入からパスの実践までは紆余曲折と多大な労力を必要とし、未だ課題は山積していると考えられる。

1. 研究目的

医療における臨床パス(Clinical Path)とは、医師、ナース、理学療法士など複数の職種におよぶ診療、ケアの計画を、時間軸を用いて示したものである。医療費の高騰が問題となり、医療の効率性が追求される一方、医療の質の保障が求められる最近の医療事情を背景に、臨床パスは多分野で採用されている。

特発性大腿骨頭壊死症は生産年齢層に発症することが多く、現代社会においては術後早期の社会復帰は非常に重要な意味を持つ。

我々は大腿骨頭壊死症に対する術後リハビリテーションの効率化および早期社会復帰を目指して臨床パスを作成し、その成果を報告することを分担テーマとしてきたが、今回は電子カルテの導入からパスの実践に至るまでの経緯と成果及び問題を調査した。

2. 研究方法

当科では医療の標準化、効率化を目的として2000年度より臨床パス(以下パス)を導入し、2004年2月より電子カルテ版パスを使用している。

電子カルテ導入後は、入院診療ではパスを中心に、外来診療ではオーダーリングのセット化とテンプレートを中心に診療システムを構成した。パスは入院日、手術日を設定し、起動することにより、術前・術後指示、内服、点滴、X線検査、血液検

査等、必要なオーダーリングが全て可能になるように作成した。(図1～5)

図1

①指示簿(入院時指示、術前指示、術後指示、看護指示)

図2

②処方(鎮痛剤→内服・坐薬etc.)

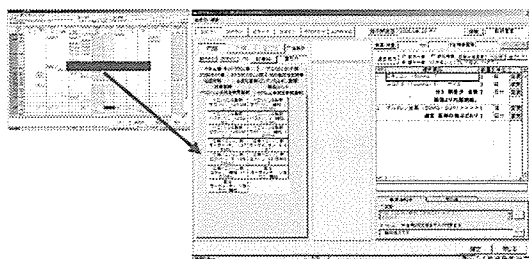


図 3

③注射(術前・術後輸液、抗生剤点滴etc.)

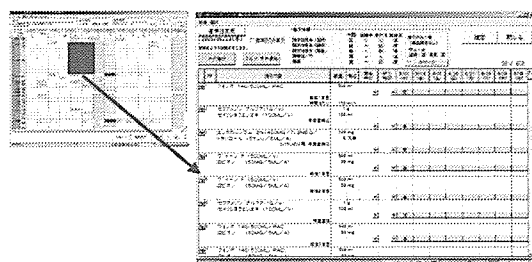


図 4

④血液検査(術翌日、術後1週、術後2週)

⑤X線検査(術当日、術後1週、術後2週)

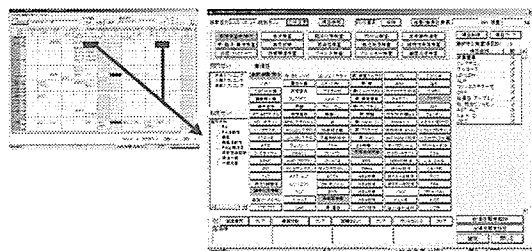


図 5

3. 研究結果

電子カルテ及び電子カルテ版パスの成果としては、

- 1) 各種「セット」の使用により、時間短縮、オーダー漏れの防止になった。
- 2) オーダリングの面で業務軽減につながった。
- 3) テンプレートなどの使用により、患者情報・所見の入力の標準化が可能となった。などが挙げられた。

しかしながら、問題点も多く

- 1) データベースとの連携ができない。
- 2) 入力の手間省略が不十分である。
- 3) 医師間での情報が伝わりにくい。
- 4) 他部署との連携がうまくいかず、非効率的である。
- 5) パスを適応してもパスが起点になっていない。
- 6) リース代だけで毎月3000万円以上。など、解決すべき課題が山積している。

4. 考察

電子カルテ導入・および電子カルテ版パス作成の予定している施設には以下を念頭に入れて望むことが望ましいと考えられる。

1 導入チームづくりに関して

- 1) 実際に現場で業務している「現役」の参加
- 2) 全ての分野のスタッフの参加(医師だけでなくコメディカルも。また、内科系と外科系両方参加。)
- 3) 実際に運用している病院を調査する。(大事なものは用意されている説明ではなく現場の生の声。)

2 メーカーとのミーティング

- 1) 必ず競合させる
- 2) 「できる」の答えは信用しない。(費用をかければ、という意味合いが多い。)
- 3) メーカー側が用意したデモ以外も確認する。
- 4) 導入後のアフターサービスを確認する。
- 5) 導入後の各費用を具体的に数値として出させる。

3 電子カルテ(版パス)作成にあたって

- 1) あくまで自分の病院に適したものにする。
- 2) レスポンスが重要である。(業者とスタッフのレスポンスに対する認識は全く異なる。)
- 3) 全てのスタッフの目から作成する。
- 4) パスに全てを組み込まない。(レスポンスが遅く、結局使用しにくいものになる。)
- 5) 最初から完全なペーパーレスを目指さない。など。

電子カルテはオーダーリングの面では絶大な効果を発揮したが、医療の質を低下させる危険性や

医師の業務範囲拡大など、未だ多くの改善点を残している。

5. 結論

電子カルテ・オーダーリングシステム普及は時代の流れであり、すでに導入している施設の経験、ノウハウを伝承することは重要である。

6. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
 - 1) 長嶺里美:電子カルテとクリティカルパスの実際、医療マネジメント学会 第4回九州・山口連合会、2005.10.30.

7. 知的所有権の取得状況

1. 特許の取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

8. 参考文献

なし