

ISSN 2433-667X

道南医学会ジャーナル

Journal of The Medical Assoc. South Hokkaido

第5号

発行 : 道南医学会

道南医学会事務局 : 函館市田家町5番16号

(函館市医師会館内)

— 目 次 —

○第24回道南医学会医学研究奨励賞（医師部門）

「がんゲノムプロファイリングに有用なミスセンス変異有害性子測ツール」

函館五稜郭病院 がんゲノム医療センター 池田 健 ……1

○第1回道南医学会医学研究奨励賞（研修医部門）

「生物学的製剤使用中の重症気管支喘息において増悪の原因としてニューモシスチス肺炎が考えられた1例」

函館五稜郭病院 初期研修医 武田 和也 ……7

○第12回道南医学会医学研究奨励賞（メディカルスタッフ部門）

「当院における選択的胆管挿管法の現状と内視鏡技師の役割」

国立病院機構函館病院 外来内視鏡部 松本 健太郎 ……11

○第74回道南医学会大会医学研究奨励賞推薦演題

「術後隣液瘻に対してEUS-TDを施行した2例」

国立病院機構函館病院 消化器科 久保 公利 ……16

「内視鏡補助下甲状腺切除術導入の経験」

函館市医師会病院 外科 藤井 正和 ……21

「遺伝子検査の依頼方法変更における業務改善」

函館五稜郭病院 検査科 野渡 裕之 ……25

「肺がん患者への術後合併症予防を目的とした分岐鎖アミノ酸強化食品の使用について」

函館五稜郭病院 栄養科 竹内 理絵 ……28

「深層学習再構成法(Deep Learning Reconstruction : DLR)を導入した低線量胸部CTの有用性—新型コロナウイルス感染症(COVID-19)患者を想定した検討—」

函館五稜郭病院 医療部放射線科 小林 聖子 ……33

「当院における放射線皮膚炎ケアマップの活用と有効性の評価」

函館五稜郭病院 放射線治療科 看護部 秋山 香織 ……37

「重症心身障がい者病棟における骨折予防の取り組み」

国立病院機構函館病院 看護部 中納 丈夫 ……40

「重症心身障がい者に対する骨密度測定アプリケーションSmartBMDの使用経験」

国立病院機構函館病院 放射線科 村上 幸一 ……42

「最大一步幅の信頼性の検証」
社会医療法人仁生会 西堀病院 リハビリテーション課 佐藤 嶺 ……49

「リハビリテーション養成校における医療 ICT 教育の取り組みと効果」
函館市医師会看護・リハビリテーション学院 生体医工学研究センター
古館 裕大 ……54

○第74回道南医学会大会一般演題

「手指PIP関節内骨折に対する創外固定術の治療経験」
函館五稜郭病院 整形外科 佐藤 攻 ……58

「若年者の大腿骨転子部骨折術後偽関節の一例」
函館五稜郭病院 整形外科 中川 裕一郎 ……62

「下腿開放骨折術後経過不良例の1例」
函館五稜郭病院 整形外科 富山 陽平 ……68

「自己免疫性胃炎に合併した早期胃癌の3例」
国立病院機構函館病院 消化器科 久保 公利 ……70

「2次救急輪番日における緊急内視鏡検査の現状—内視鏡技師の視点から—」
国立病院機構函館病院 外来内視鏡部 後藤 絵理 ……77

「経鼻内視鏡前処置における鼻息鏡を用いた挿入鼻腔選択方法の検討」
国立病院機構函館病院 外来内視鏡部 佐藤 千代子 ……81

○一般募集演題

「当院における90歳以上の超高齢者に対する外科手術症例の検討」
八雲総合病院 初期臨床研修医 廣瀬 奨真 ……84

「腫瘍内容液の漏出防止にソフトカップアスピレーターを使用した小切開手術が有用であったと考えられた大型の卵巣腫瘍の1例」
共愛会病院 産婦人科 佐藤 賢一郎 ……90

「長径10cmの卵管卵巣膿瘍が保存治療により画像上で消失した1例」
共愛会病院 産婦人科 佐藤 賢一郎 ……96

「道南医学会ジャーナル投稿規定」……………101

「道南医学会ジャーナル査読規定」……………104

第24回道南医学会医学研究奨励賞 (医師部門)

がんゲノムプロファイリングに有用なミスセンス変異有害性予測ツール

函館五稜郭病院 がんゲノム医療センター ○池田 健

【要旨】

ミスセンス変異の有害性を予測するコンピュータ・ツールが多数公開されている。各ツールには、予測モデルの違い等によってそれぞれ特徴があり、予測精度も異なっている。がんゲノムプロファイリング検査がカバーする遺伝子を対象にした検討では、多種類のツールの結果を統合して予測する手法の精度が高かった。

【キーワード】：ミスセンス変異、がんゲノムプロファイリング検査、コンピュータ予測

【はじめに】

アミノ酸置換を伴うミスセンス変異の有害性は、患者と集団における変異頻度の比較、変異と患者の臨床的相関関係、遺伝子やタンパク質の構造に関する知見など、多くのエビデンスをもとに確定される¹⁾。しかし、エビデンスの十分ではない変異や意見の分かれる変異も多く、例えば公開データベース ClinVar ではそれぞれ VUS (Variants of Unknown Significance)、CIP (Conflicting interpretations of pathogenicity) とラベリングされる²⁾。ミスセンス変異の有害性を予測するためのコンピュータ・ツールが多数開発されていて³⁾、構築に用いたデータや予測モデルの違いによってそれらの予測精度には差があることが知られている⁴⁾⁻¹¹⁾。

国内で薬事承認されているがんゲノムプロファイリング検査 (がん遺伝子パネル検査) のうち、FoundationOne CDx では309 遺伝子のミスセンス変異を同定することが可能である¹²⁾。本報告では、がんゲノムプロファイリングでの使用を想定し、dbNSFP (database for nonsynonymous SNP's functional predictions)¹³⁾ によって得られる上記 309 遺伝子のミスセンス変異に対するスコアをもとに、各ツールの予測精度を比較した。

【方法】

FoundationOne CDx がカバーする 309 遺伝子について、ClinVar に登録されているミスセンス変異を手動でダウンロードした (78,090 変異、2021 年 3 月 25 日～27 日)。それらの変異を、ClinVar における臨床上の意義が明確であることを条件に 5,858 変異に絞った。各ミスセンス変異について、35 のコンピュータ・ツールが評価するスコアを、R パッケージ myvariant¹⁴⁾ 経

由で dbNSFP (database for nonsynonymous SNP's functional predictions, v4.0) より一括取得した。コンピュータ・ツールは以下の通り。VEST4¹⁵⁾、PROVEAN⁶⁾、DEOGEN2¹⁷⁾、SIFT4G¹⁸⁾、SIFT¹⁹⁾、FATHMM-XF²⁰⁾、PolyPhen-2²¹⁾、MutationAssessor²²⁾、MutationTaster²³⁾、LRT²⁴⁾、MPC²⁵⁾、FATHMM-MKL²⁶⁾、FATHMM²⁷⁾、PrimateAI²⁸⁾、LIST-S2²⁹⁾、GERP++³⁰⁾、bStatistic³¹⁾、SiPhy³²⁾、REVEL³³⁾、ClinPred³⁴⁾、BayesDel³⁵⁾、MutPred³⁶⁾、MVP³⁷⁾、M-CAP³⁸⁾、Eigen³⁹⁾、MetaLR⁴⁰⁾、MetaSVM⁴⁰⁾、DANN⁴¹⁾、GenoCanyon²⁾、phastCons (phastCons100way Vertebrate, phastCons30way_mammalian, phastCons17way_primate)⁴³⁾、phyloP (phyloP100way Vertebrate, phyloP30way_mammalian, phyloP17way_primate)⁴⁴⁾。

以上のツールを Li らに準じ 3 種類に分類した⁶⁾ (表 1)。タンパク質機能への影響から予測する方法、進化系統樹の配列保存性によって予測する方法および他のツールのスコアを統合して予測する方法 (アンサンブル法) の 3 種類である。いくつかのコンピュータ・ツールで見られる問題点として、訓練データとテストデータの重複が挙げられている⁴⁵⁾。今回の検討では、各ツールの構築に用いられたデータとの重複を避けるために、登録年が 2019 年、2020 年あるいは 2021 年の比較的新しいデータのみを使用した。

予測精度は、ROC 曲線 (Receiver Operating Characteristic curve、受信者動作特性曲線) および ROC 曲線下面積 (AUC: Area under the curve) によって評価した。全ての統計学的手法は R 言語によった。

【結果】

最も Area under the curve (AUC) の高いコンピュータ・ツールは ClinPred (0.959) であり、BayesDel (0.953)、REVEL (0.942)、VEST4 (0.940)、DEOGEN2 (0.93

1) と続いた (表1、図1)。上位三つまでをアンサンブル法が占めた。最もAUCの低いツールはbStatisticで0.573であった。

コンピュータ・ツールのタイプ別では、タンパク質機能予測が平均0.841 (標準偏差0.068; 中央値0.860)、進化系統樹利用が平均0.717 (標準偏差0.080; 中央値0.704)、アンサンブル法が平均0.870 (標準偏差0.097; 中央値0.903)であった (図2)。タンパク質機能予測と進化系統樹利用、アンサンブル法と進化系統樹利用の平均値の差に統計学的有意差を認めた (それぞれ $p < 0.001$, $p = 0.001$, マン・ホイットニーU検定)。タンパク質機能予測とアンサンブル法の間には統計学的有意差を認めなかった ($p = 0.2$)。

【考察】

発癌に重要な役割を担うゲノム変異をドライバー変異といい、発癌プロセスのなかでたまたま獲得された変異をパッセンジャー変異という⁴⁶⁾。その変異パターンは極めて多様性に富んでいて、例えば同じ大腸癌であっても個人差が非常に大きい⁴⁷⁾。最も確実にドライバー変異を同定する方法は生化学的解析やモデル動物、細胞株を用いた機能アッセイであろうが、実臨床では明らかに現実的ではない。遺伝子変異の生物学的意義を推測する補助的手段としてコンピュータ・ツールが利用されている^{1), 3)}。

コンピュータ・ツールは手法によって3つに分類できる⁶⁾。タンパク質機能への影響から予測する方法、進化系統樹の配列保存性によって予測する方法および他のツールのスコアを統合して予測する方法である。三つ目の手法は便宜的にアンサンブル法と呼ばれることが多い。今回の検討では、タンパク質機能から予測する方法とアンサンブル法の予測精度が高かった。Goshら⁵⁾はREVEL、MetaLR、Meta SVM、M-CAP、Eigenなどのアンサンブル法が高性能と報告している⁵⁾。さらに、精度の高いツールとしてREVELをあげる論文が目立つ^{6), 8), 11)}。Borgesら¹⁰⁾は、高性能であったツールとしてClinPredとBayesDelを指摘し¹⁰⁾、今回の検討と同様である。Borgesらの対象とした疾患はがんではなく常染色体劣性遺伝疾患のムコ多糖症であった。体細胞変異が主体のがんと生殖細胞変異が主体の代謝性疾患という、臨床像の全く異なる疾患群においてもClinPredとBayesDelが高性能であったことは興味深い。タイプ別の予測精度の違いをもたらした要因については、さらなる検討が必要である。

コンピュータ・ツールは一般に特異性が低く、有害性の唯一のエビデンスとして用いることは避けるべきである¹⁾。一方、良性が疑われる変異の場合は、コンピュータ・ツールの評価が良性を決定づけるデータとな

り得るといふ⁴⁸⁾。

人工知能の利用によってタンパク質三次元構造の予測精度は劇的に向上した⁴⁹⁾。このような技術的進歩は、ミスセンス変異によるアミノ酸置換の機能的影響をコンピュータ上で正確にシミュレートできる可能性を示唆しており、ミスセンス変異有害性予測ツールのさらなる精度改善につながるものと期待される。

本論文に関する著者の利益相反; なし

【文献】

- 1) Richards S, Aziz N, Bale S, Bick D, Das S, Gastier-Foster J, et al. Standards and guidelines for the interpretation of sequence variants: a joint consensus recommendation of the American College of Medical Genetics and Genomics and the Association for Molecular Pathology. *Genet Med.* 2015;17(5):405-24.
- 2) Landrum MJ, Chitipiralla S, Brown GR, Chen C, Gu B, Hart J, et al. ClinVar: improvements to accessing data. *Nucleic Acids Res.* 2020;48(D1):D835-d44.
- 3) Gonzalez-Perez A, Mustonen V, Reva B, Ritchie GR, Creixell P, Karchin R, et al. Computational approaches to identify functional genetic variants in cancer genomes. *Nat Methods.* 2013;10(8):723-9.
- 4) Thusberg J, Olatubosun A, Vihinen M. Performance of mutation pathogenicity prediction methods on missense variants. *Hum Mutat.* 2011;32(4):358-68.
- 5) Ghosh R, Oak N, Plon SE. Evaluation of in silico algorithms for use with ACMG/AMP clinical variant interpretation guidelines. *Genome Biol.* 2017;18(1):225.
- 6) Li J, Zhao T, Zhang Y, Zhang K, Shi L, Chen Y, et al. Performance evaluation of pathogenicity-computation methods for missense variants. *Nucleic Acids Res.* 2018;46(15):7793-804.
- 7) Anderson D, Lassmann T. A phenotype centric benchmark of variant prioritisation tools. *NPJ Genom Med.* 2018;3:5.
- 8) Tian Y, Pesaran T, Chamberlin A, Fenwick R B, Li S, Gau CL, et al. REVEL and BayesDel outperform other in silico meta-predictors for clinical variant classification. *Sci Rep.* 2019;9(1):12752.

- 9) Chen H, Li J, Wang Y, Ng PK, Tsang YH, Shaw KR, et al. Comprehensive assessment of computational algorithms in predicting cancer driver mutations. *Genome Biol.* 2020;21(1):43.
- 10) Borges P, Pasqualim G, Matte U. Which Is the Best In Silico Program for the Missense Variations in IDUA Gene? A Comparison of 33 Programs Plus a Conservation Score and Evaluation of 586 Missense Variants. *Front Mol Biosci.* 2021;8:752797.
- 11) Wilcox EH, Sarmady M, Wulf B, Wright MW, Rehm HL, Biesecker LG, et al. Evaluating the impact of in silico predictors on clinical variant classification. *Genet Med.* 2021.
- 12) FoundationOne CDx. [cited 2022 2/5]. Available from: <https://www.foundationmedicine.com/test/foundationone-cdx>
- 13) Liu X, Li C, Mou C, Dong Y, Tu Y. dbNSFP v4: a comprehensive database of transcript-specific functional predictions and annotations for human nonsynonymous and splice-site SNVs. *Genome Med.* 2020;12(1):103.
- 14) Xin J, Mark A, Afrasiabi C, Tsueng G, Juchler M, Gopal N, et al. High-performance web services for querying gene and variant annotation. *Genome Biol.* 2016;17(1):91.
- 15) Carter H, Douville C, Stenson PD, Cooper DN, Karchin R. Identifying Mendelian disease genes with the variant effect scoring tool. *BMC Genomics.* 2013;14 Suppl 3:S3.
- 16) Choi Y, Sims GE, Murphy S, Miller JR, Chan AP. Predicting the functional effect of amino acid substitutions and indels. *PLoS One.* 2012;7(10):e46688.
- 17) Raimondi D, Tanyalcin I, Ferte J, Gazzo A, Orlando G, Lenaerts T, et al. DEOGEN2: prediction and interactive visualization of single amino acid variant deleteriousness in human proteins. *Nucleic Acids Res.* 2017;45(W1):W201-W6.
- 18) Vaser R, Adusumalli S, Leng SN, Sikic M, Ng PC. SIFT missense predictions for genomes. *Nat Protoc.* 2016;11(1):1-9.
- 19) Ng PC, Henikoff S. Predicting deleterious amino acid substitutions. *Genome Res.* 2001;11(5):863-74.
- 20) Rogers MF, Shihab HA, Mort M, Cooper DN, Gunt TR, Campbell C. FATHMM-XF: accurate prediction of pathogenic point mutations via extended features. *Bioinformatics.* 2018;34(3):511-3.
- 21) Adzhubei IA, Schmidt S, Peshkin L, Ramensky VE, Gerasimova A, Bork P, et al. A method and server for predicting damaging missense mutations. *Nat Methods.* 2010;7(4):248-9.
- 22) Reva B, Antipin Y, Sander C. Determinants of protein function revealed by combinatorial entropy optimization. *Genome Biol.* 2007;8(11):R232.
- 23) Schwarz JM, Rodelsperger C, Schuelke M, See low D. MutationTaster evaluates disease-causing potential of sequence alterations. *Nat Methods.* 2010;7(8):575-6.
- 24) Chun S, Fay JC. Identification of deleterious mutations within three human genomes. *Genome Res.* 2009;19(9):1553-61.
- 25) Samocha KE, Kosmicki JA, Karczewski KJ, O'Donnell-Luria AH, Pierce-Hoffman E, MacArthur DG, et al. Regional missense constraint improves variant deleteriousness prediction. *bioRxiv.* 2017.
- 26) Shihab HA, Rogers MF, Gough J, Mort M, Cooper DN, Day IN, et al. An integrative approach to predicting the functional effects of non-coding and coding sequence variation. *Bioinformatics.* 2015;31(10):1536-43.
- 27) Shihab HA, Gough J, Cooper DN, Stenson PD, Barker GL, Edwards KJ, et al. Predicting the functional, molecular, and phenotypic consequences of amino acid substitutions using hidden Markov models. *Hum Mutat.* 2013;34(1):57-65.
- 28) Sundaram L, Gao H, Padigepati SR, McRae JF, Li Y, Kosmicki JA, et al. Predicting the clinical impact of human mutation with deep neural networks. *Nat Genet.* 2018;50(8):1161-70.
- 29) Malhis N, Jacobson M, Jones SJM, Gsponer J. LIST-S2: taxonomy based sorting of deleterious missense mutations across species. *Nucleic Acids Res.* 2020;48(W1):W154-w61.
- 30) Davydov EV, Goode DL, Sirota M, Cooper GM, Sidow A, Batzoglou S. Identifying a high fraction of the human genome to be under selective constraint using GERP++. *PLoS Comput*

- Biol. 2010;6(12):e1001025.
- 31) McVicker G, Gordon D, Davis C, Green P. Widespread genomic signatures of natural selection in hominid evolution. *PLoS Genet.* 2009;5(5):e1000471.
 - 32) Garber M, Guttman M, Clamp M, Zody MC, Friedman N, Xie X. Identifying novel constrained elements by exploiting biased substitution patterns. *Bioinformatics.* 2009;25(12):i54-62.
 - 33) Ioannidis NM, Rothstein JH, Pejaver V, Middha S, McDonnell SK, Baheti S, et al. REVEL: An Ensemble Method for Predicting the Pathogenicity of Rare Missense Variants. *Am J Hum Genet.* 2016;99(4):877-85.
 - 34) Alirezaie N, Kernohan KD, Hartley T, Majewski J, Hocking TD. ClinPred: Prediction Tool to Identify Disease-Relevant Nonsynonymous Single-Nucleotide Variants. *Am J Hum Genet.* 2018;103(4):474-83.
 - 35) Feng BJ. PERCH: A Unified Framework for Disease Gene Prioritization. *Hum Mutat.* 2017;38(3):243-51.
 - 36) Li B, Krishnan VG, Mort ME, Xin F, Kamati K K, Cooper DN, et al. Automated inference of molecular mechanisms of disease from amino acid substitutions. *Bioinformatics.* 2009;25(21):2744-50.
 - 37) Qi H, Zhang H, Zhao Y, Chen C, Long JJ, Chung WK, et al. MVP predicts the pathogenicity of missense variants by deep learning. *Nat Commun.* 2021;12(1):510.
 - 38) Jagadeesh KA, Wenger AM, Berger MJ, Guturu H, Stenson PD, Cooper DN, et al. M-CAP eliminates a majority of variants of uncertain significance in clinical exomes at high sensitivity. *Nat Genet.* 2016;48(12):1581-6.
 - 39) Ionita-Laza I, McCallum K, Xu B, Buxbaum JD. A spectral approach integrating functional genomic annotations for coding and noncoding variants. *Nat Genet.* 2016;48(2):214-20.
 - 40) Dong C, Wei P, Jian X, Gibbs R, Boerwinkle E, Wang K, et al. Comparison and integration of deleteriousness prediction methods for nonsynonymous SNVs in whole exome sequencing studies. *Hum Mol Genet.* 2015;24(8):2125-37.
 - 41) Quang D, Chen Y, Xie X. DANN: a deep learning approach for annotating the pathogenicity of genetic variants. *Bioinformatics.* 2015;31(5):761-3.
 - 42) Lu Q, Hu Y, Sun J, Cheng Y, Cheung KH, Zhao H. A statistical framework to predict functional non-coding regions in the human genome through integrated analysis of annotation data. *Sci Rep.* 2015;5:10576.
 - 43) Siepel A, Bejerano G, Pedersen JS, Hinrichs AS, Hou M, Rosenbloom K, et al. Evolutionarily conserved elements in vertebrate, insect, worm, and yeast genomes. *Genome Res.* 2005;15(8):1034-50.
 - 44) Siepel AP, K. S.; Haussler, D. New methods for detecting lineage-specific selection. In: Apostolico AG, C.; Istrail, S.; Pevzner, P., A.; Waterman, M, editor. *Proceedings of the 10th International Conference on Research in Computational Molecular Biology.* Berlin: Springer; 2006. p. 190-205.
 - 45) Grimm DG, Azencott CA, Aicheler F, Gieraths U, MacArthur DG, Samocha KE, et al. The evaluation of tools used to predict the impact of missense variants is hindered by two types of circularity. *Hum Mutat.* 2015;36(5):513-23.
 - 46) Haber DA, Settleman J. Cancer: drivers and passengers. *Nature.* 2007;446(7132):145-6.
 - 47) Wood LD, Parsons DW, Jones S, Lin J, Sjoblom T, Leary RJ, et al. The genomic landscapes of human breast and colorectal cancers. *Science.* 2007;318(5853):1108-13.
 - 48) Bean LJH, Hegde MR. Clinical implications and considerations for evaluation of in silico algorithms for use with ACMG/AMP clinical variant interpretation guidelines. *Genome Med.* 2017;9(1):111.
 - 49) Jumper J, Evans R, Pritzel A, Green T, Figurnov M, Ronneberger O, et al. Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold. *Nature.* 2021;596(7873):583-9.

表1 各コンピュータ・ツールのAUC

| 予測ツール | AUC | 予測ツール | AUC | 予測ツール | AUC |
|------------------|-------|-----------------------------|-------|------------|-------|
| タンパク質機能予測 | | 進化系統樹の利用 | | アンサンブル | |
| VEST4 | 0.940 | PrimateAI | 0.851 | ClinPred | 0.959 |
| DEOGEN2 | 0.931 | LIST-S2 | 0.810 | BayesDel | 0.953 |
| SIFT4G | 0.896 | phyloP100way Vertebrate | 0.809 | REVEL | 0.942 |
| PROVEAN | 0.889 | SIFhy | 0.725 | MVP | 0.923 |
| SIFT | 0.886 | GERP++ | 0.709 | MutPred | 0.921 |
| Polyphen2 | 0.868 | phastCons17way_ primate | 0.704 | M-CAP | 0.903 |
| FATHMM-XF | 0.860 | phastCons100way_ vertebrate | 0.694 | Eigen | 0.874 |
| MutationAssessor | 0.828 | phastCons30way_ mammalian | 0.691 | MetaSVM | 0.856 |
| LRT | 0.803 | phyloP30way_ mammalian | 0.669 | MetaLR | 0.846 |
| MutationTaster | 0.779 | phyloP17way_ primate | 0.647 | DANN | 0.751 |
| MPC | 0.769 | bStatistic | 0.573 | GenoCanyon | 0.640 |
| FATHMM-MKL | 0.746 | | | | |
| FATHMM | 0.740 | | | | |
| 平均 | 0.841 | 平均 | 0.717 | 平均 | 0.870 |

AUC, area under the curve

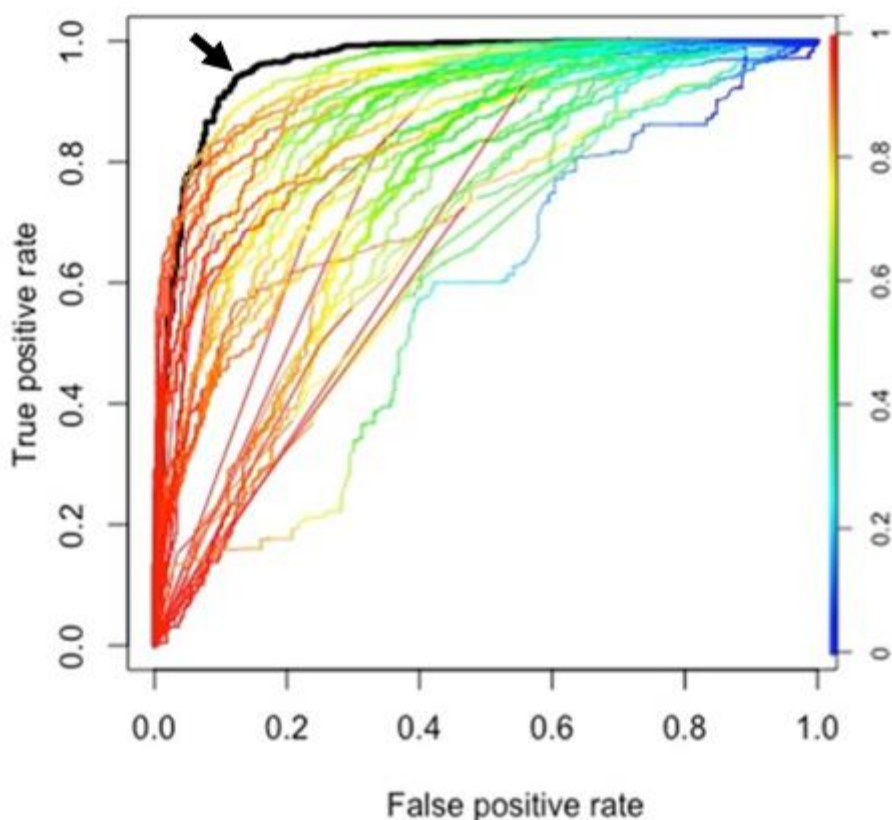


図1 各コンピュータ・ツールのROC曲線 矢印はClinpred

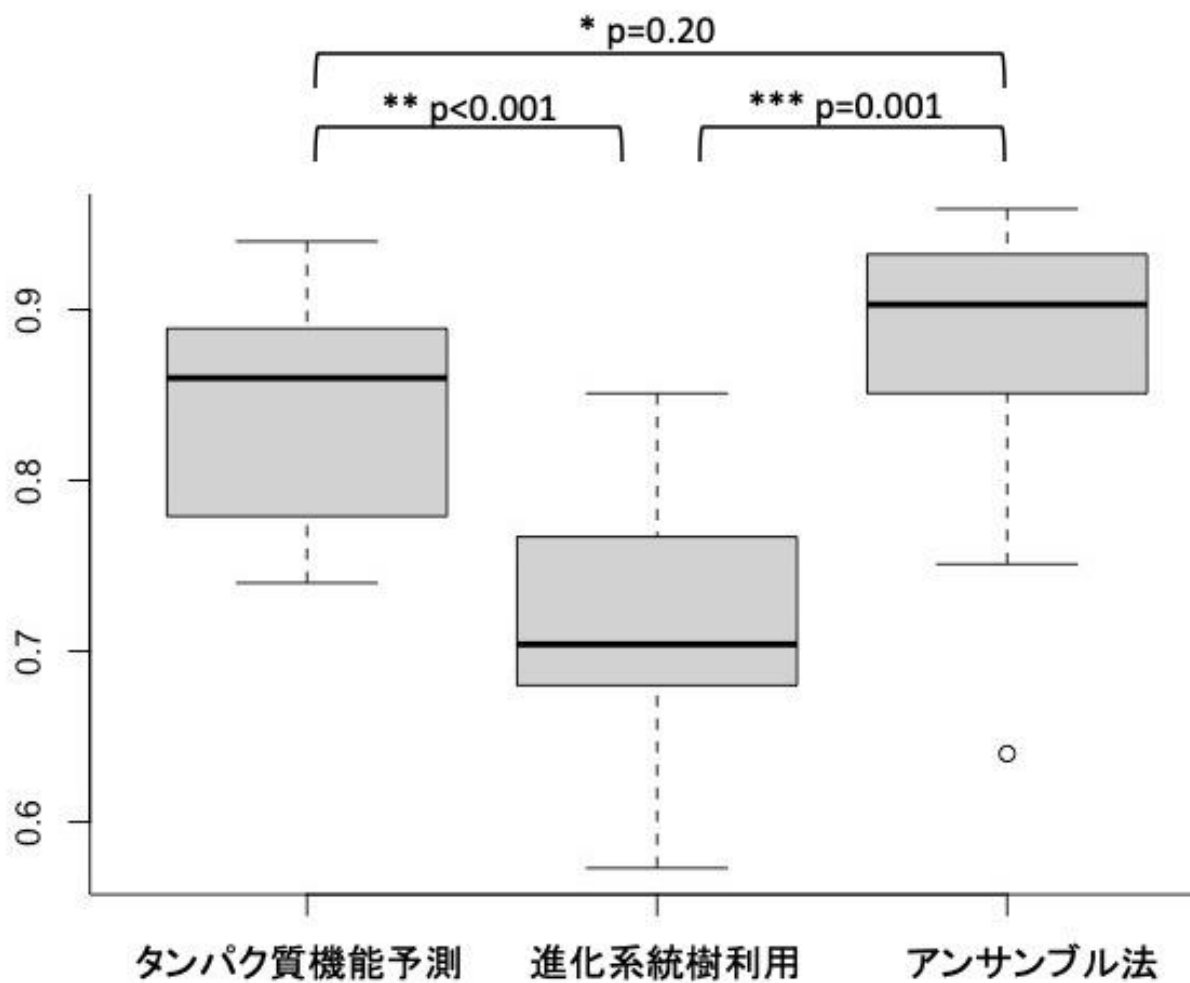


図2 コンピュータ・ツールのタイプ別のAUC

第1回道南医学会医学研究奨励賞（研修医部門）

生物学的製剤使用中の重症気管支喘息において増悪の原因としてニューモシスチス肺炎が考えられた1例

函館五稜郭病院 初期研修医 ○武田 和也
同 呼吸器内科 角 俊行・長久 裕太
松浦 啓吾・関川 元基
渡辺 裕樹・山田 裕一
中田 尚志

【要旨】

喘息増悪を頻回に繰り返していた87歳女性が抗IL-5抗体製剤の導入によって、喘息のコントロールが良好になった。しかし、投与開始から半年ほどで再び喘息増悪が頻回になり、喘息増悪、気管支肺炎の診断で精査加療目的に入院した。抗菌薬、ステロイドの静脈内投与にも関わらず、咳嗽、微熱は持続し、第26病日に日和見感染を念頭に熱源精査を行った。喀痰PCRでニューモシスチスDNAの陽性と両肺のすりガラス影から、ニューモシスチス肺炎(PCP)の診断でスルファメトキサゾール・トリメトプリムを開始し、咳嗽等の症状が改善した。PCPの機序は免疫応答が過剰に働くこととされており、特にTh2型炎症反応が関与している。これは喘息においてアレルゲンの吸入から気道過敏症状の出現までの機序と一致しており、本例はPCPが治療抵抗性の喘息の原因と考えた。また、ニューモシスチスに対する免疫には好酸球の関与があり、本例は抗IL-5抗体製剤の投与による好酸球の抑制がニューモシスチスの感染の原因になったと考えられた。抗IL-5抗体製剤使用中の難治性喘息の増悪の原因には、PCPを鑑別に上げる必要がある。

【キーワード】：ニューモシスチス肺炎、喘息増悪、抗IL-5抗体製剤、好酸球

【緒言】

難治性気管支喘息の治療には吸入薬や経口ステロイド、抗IL-5抗体製剤や抗IgE抗体製剤などの生物学的製剤が用いられるが、これらの治療に反応不良な難治性喘息が一定数存在する¹⁾。喘息の増悪因子にはアレルゲンや呼吸器感染症、室内空気・大気汚染物質などが一般的であり、これらの因子の持続的な曝露により気管支喘息が治療抵抗性を示すことがある。今回我々は抗IL-5抗体製剤使用中に難治性の喘息増悪をきたした患者に対し、合併していたニューモシスチス肺炎の治療介入をしたところ増悪が改善した症例を経験した。過去にニューモシスチス感染症と抗IL-5抗体製剤の関与についての報告はないため報告する。

【症例】

87歳女性、既往に緑内障があった。2007年より気管支喘息で通院していた。増悪により頻回に緊急受診や入院、経口ステロイドの短期投与が行われていた。2020年5月よりフルチカゾンフランカルボン酸/ビランテロール吸入、モンテルカスト、レボセチリジン、プレドニゾロン(Prednisolone: PSL)5mgに加え、メボリズ

マブを開始したところ、コントロールは良好になった。しかし、2021年4月より、咳嗽を中心とした気管支喘息の増悪、微熱の持続のため入院した。胸部Computed tomography (CT)で気管支肺炎像(図1)を認めたため、一般細菌感染による増悪と診断し、抗菌薬、メチルプレドニゾロンで治療を開始した。しかし微熱が軽快せず、第26病日に日和見感染を念頭に熱源精査を行った。CTを再検したところ、すりガラス陰影(図2)を認め、喀痰のニューモシスチスDNA PCRが陽性だったため、ニューモシスチス肺炎と診断した。スルファメトキサゾール・トリメトプリム(Sulfamethoxazole-Trimethoprim:ST合剤)による治療を開始したところ、解熱し、喘息症状も改善した(図3)。

【考察】

本症例は、抗IL-5抗体製剤治療中の気管支喘息増悪の原因としてPCPが考えられた。

PCPはHuman Immunodeficiency Virus (HIV)感染による免疫抑制状態が原因で発症するHIV関連PCPと、HIV感染と関係なく発症する非HIV関連PCPが存在する。非HIV関連PCPは急性の経過をたどりHIV関連PC

P に比較して重症化しやすいが、その一方で感染時の菌量が少なく検出が困難である²⁾。非 HIV 関連 PCP の病態は過剰な免疫応答が原因とされ IL-4 や IL-5、TNF- α 、IFN- γ などといった炎症性サイトカインが関与している^{3,4)}。またこの過剰な免疫応答は免疫再構築症候群が関与している⁴⁾。非 HIV 関連 PCP の病態をマウスの対照実験で検証すると、STAT6 を欠損させたマウスでコントロール群に比較して PCP による気道過敏症状が特に抑えられた³⁾。このことから非 HIV 関連 PCP の気道過敏症状には、Th2 型炎症反応が強く関係していることが示唆される³⁾。これは気管支喘息の機序にも一致しており、本例ではニューモシスチス感染が喘息症状の誘発と難治化へ関与したことが推察される。また、PCP により喘息様症状が出現したという報告があり、PCP 患者に気道可逆検査及び吸入誘発試験を施行したところそれぞれで一定数に気管支喘息同様の所見が得られた⁵⁾。これは PCP が気管支喘息と同様の機序で気道過敏症状を呈するということの裏付けになる。本例は PCP に対する治療で喘息増悪が軽減したことからも、ニューモシスチス感染に起因した気道過敏症状を呈していたことが考えられた。

本例は背景に HIV 感染や易感染性を示す疾患はなかったが *Pneumocystis jirovecii* (*P. jirovecii*) に感染した。*P. jirovecii* は多くのヒトで不顕性感染しており、免疫正常者の保菌率は 0~20% で、免疫抑制剤使用中では、0~100% である⁶⁾。一般的に PSL16 mg/日を 8 週以上投与すると PCP の発症リスクが上昇する⁷⁾。本例では、入院の 23 日前から PSL5 mg/日が投与されていたが、ST 合剤の予防投与は PSL20mg/日を 4 週以上投与する場合に推奨⁸⁾されており、PSL 投与量、投与期間からは PCP 発症リスクの上昇は考えにくく、免疫正常者と同等に考え、予防投与は行わなかった。しかし、本例では、保菌率、発症率ともに高くはなかったにもかかわらず、第 26 病日に PCP の発症を確認したため、ステロイド以外の易感染性となった原因について考察する。*Pneumocystis* に対する免疫には好酸球の関与が示唆されている⁹⁾。

マウスにニューモシスチスを感染させた群とニューモシスチスの感染に加えて骨髄由来好酸球の投与を行った群を比較した実験で、肺内のニューモシスチス 18 S rRNA 数が後者の群で大きく減少した。さらに、骨髄由来好酸球とニューモシスチスを共培養させた群と、その培養に IL-4 と IL-13 を加えて好酸球を活性化させた群を比較した実験では、後者の群でニューモシスチスの殺傷活性が大幅に上昇した。ヒトにおいても *P. jirovecii* に対して好酸球による免疫が働いている可能性が推察される。抗 IL-5 抗体であるメポリズマブを投与していた本例では、好酸球の増殖、活性が抑制され

ており、*P. jirovecii* への感染の一因になった可能性が推察された。

【結論】

抗 IL-5 抗体製剤使用中の難治性喘息の増悪の原因に、PCP を鑑別に上げる必要がある。

本論文内容に関連する著者の利益相反なし

【参考文献】

- 1) 難治性喘息/重症喘息の疫学(頻度,有病率). 一般社団法人呼吸器学会難治性喘息診断と治療の手引き 2019 作成委員会編, 難治性喘息の診断と手引き 2019, 第 1 版, 一般社団法人日本呼吸器学会, 東京, 2018, 6-8.
- 2) 藤井毅. *Pneumocystis jirovecii* (ニューモシスチス・イロベチイ). 日本臨床微生物学会 2016;26:195-200.
- 3) Swain SD, Meissner NN, Siemsen DW, et al. *Pneumocystis* elicits a STAT6-dependent, strain-specific innate immune response and airway hyperresponsiveness. *Am J Respir Cell Mol Biol.* 2012;46(3):290-298.
- 4) Michelle NK, Shellito JE. Current understanding of *Pneumocystis* immunology. *Future Microbiol.* 2010;5(1):43-65.
- 5) Schnippers S, Small CB, Lehach j, et al. *Pneumocystis carinii* pneumonia presenting as asthma increased bronchial hyperresponsiveness in *Pneumocystis carinii* pneumonia. *Annals of allergy*1993;70(2):141-146.
- 6) Vera C, Rueda ZV. Transmission and Colonization of *Pneumocystis jirovecii*. *J Fungi (Basel).* 2021;7(11):979.
- 7) Yale SH, et al. *Pneumocystis carinii* pneumonia in patients without acquired immunodeficiency syndrome: associated illness and prior corticosteroid therapy. *Mayo Clin Proc.* 1996 Jan; 71(1):5-13.
- 8) Baden LR, Swaminathan S, Angarone M, et al. Prevention and Treatment of Cancer-Related Infections, Version 2.2016, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J Natl Compr Netw.* 2016;14(7):882-913.
- 9) Eddens T, Elsegeiny W, Nelson MP, et al. Eosinophils contribute to early clearance of *Pneumocystis murina* infection. *J Immunol.* 2015; 195(1):185-193.

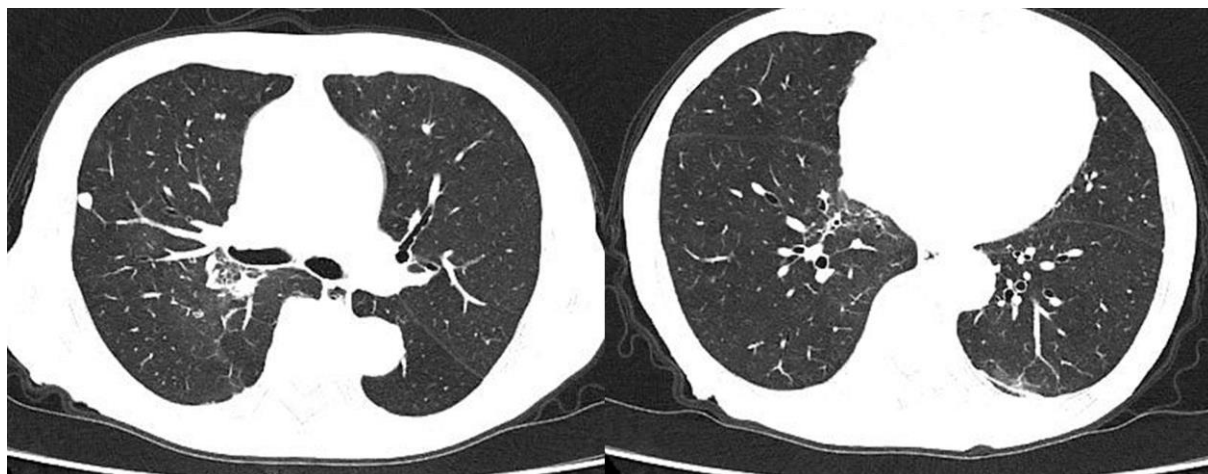


図1. 入院時胸部CT

右S6中枢側に浸潤影を認めた。両側びまん性に淡いすりガラス陰影を認めた。気管支壁の肥厚を認めた。右S4末梢に結節影を認めた。

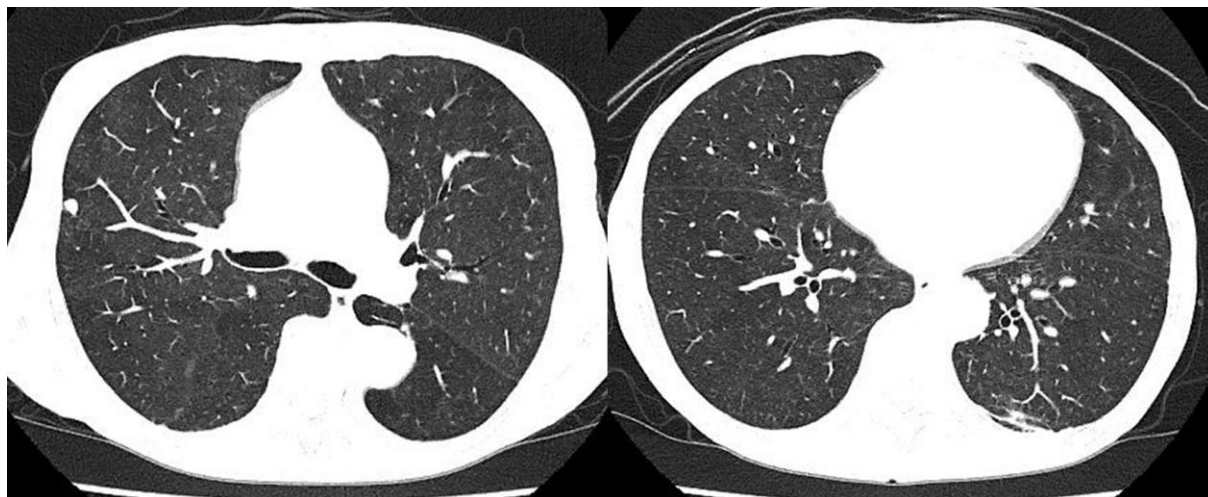


図2. 入院経過中の胸部CT

右S6中枢側の浸潤影は消失した。両側びまん性に認めた淡いすりガラス陰影は残存していた。

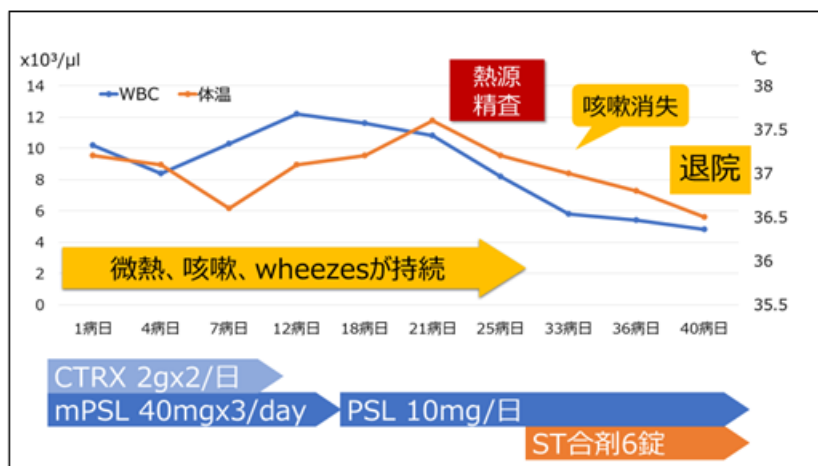


図3. 入院経過・治療のまとめ

WBC : white blood cell、ST合剤 : sulfamethoxazole-trimethoprim
 CTRX : Ceftriaxone、mPSL : Methylprednisolone、PSL : Prednisolone

第12回道南医学会医学研究奨励賞（メディカルスタッフ部門）

当院における選択的胆管挿管法の現状と内視鏡技師の役割

国立病院機構函館病院 外来内視鏡部 ○松本 健太郎・成田 友子
後藤 絵理・佐藤 千代子
阿部 千里・福原 直美
消化器科 久保 公利・加藤 元嗣

【要旨】

当院における選択的胆管挿管法の現状について、検査レポート649件（2017年4月から2020年3月まで）から後方視的に検証した。ERCP件数は年平均162.2件であり、初回乳頭の割合は40.8%（265/649）であった。初回乳頭における胆管挿管率は95.1%（252/265）、挿管法はWire-guided cannulation（WGC）54.0%（136/252）、Precut 28.6%（72/252）、膵管ガイドワイヤー法（PGW）13.9%（35/252）、膵管括約筋切開術（PSP）2.8%（7/252）、2nd try 0.8%（2/252）であった。当院の内視鏡技師は選択的胆管挿管においてWGC、Precut、PGWの習熟に努める必要がある。

【キーワード】：ERCP、選択的胆管挿管法、内視鏡技師

【はじめに】

内視鏡的逆行性胆管膵管造影（ERCP）および関連手技において、選択的胆管挿管は基本的手技の1つである。術者と助手の協調作業が必要であり、当院では2017年度から内視鏡技師および看護師（技師免許取得予定者）が助手を務めている。安定した成績を得るためには、胆管挿管におけるストラテジーを術者と共有する必要がある。

【選択的胆管挿管法】

Wire-guided cannulation（WGC）：WGCは造影剤試験注入をせず、ガイドワイヤー（GW）のみを先進させてGWの抵抗とX線透視画像で胆管・膵管方向を確認することにより行う選択的胆管挿管方法である。当院ではWGCを第一選択の挿管方法としている（図1）。

膵管ガイドワイヤー法（PGW）：WGCで胆管挿管が困難かつ膵管にアクセスが可能な場合、PGWを施行する。膵管にGWを留置し、GWの脇からカテーテルを挿入し胆管挿管を試みる（図2）。

膵管括約筋切開術（PSP）：膵管にGWが挿入できた場合に、膵管に挿入したknifeにより口側隆起を切開し胆管口を開口させる方法である（図3）。

Precut：直接十二指腸粘膜をNeedle knifeで切り開き、胆管口を開放する方法である。最高難易とされており当院は専門医1名により施行されている（図4）。

【目的】

当院における選択的胆管挿管法の現状について検証し、助手が習熟すべき課題を明らかにすること。

【対象と方法】

2017年4月から2020年3月までに報告された検査レポート649件を対象として、1) ERCP件数の年度別推移、2) 初回乳頭の割合、3) 初回乳頭における胆管挿管率・挿管法、4) 初回乳頭における胆管挿管不成功例への対応について検証した。

【結果】

- 1) 2017年度144件、2018年度166件、2019年度156件、2020年度183件であり、年平均162.2件であった（図5）。
- 2) 初回乳頭の割合は40.8%（265/649）であった。（図6）。
- 3) 挿管率は95.1%（252/265）であった（図7）。挿管法はWGC 54.0%（136/252）、Precut 28.6%（72/252）、PGW 13.9%（35/252）、PSP 2.8%（7/252）、2nd try 0.8%（2/252）であった（図8）。
- 4) 術中ランデブー法4例、外科手術3例、経皮的胆道ドレナージ3例、BSC 2例、その他1例であった（図9）。

【考察】

1) 初回乳頭における胆管挿管率

初回乳頭における胆管挿管成功率はBIDMEN studyで92.8-95%と報告されている¹⁾が、技師が助手であっても当院の挿管成功率は95%と良好な成績であった。挿管方法はWGCが54%であり、挿管困難例においてはPrecut・PGW・PSPを選択するストラテジーであった。

近年はPSPを施行せず、早々にearly precut²⁾を適用するケースが多く、Precutの割合が比較的高い。

2) WGCにおける課題

岩野らは「GW操作で最も重要なことは、常にGWに伝わってくる抵抗を指先に感じ続けることである。カニューレション時のGWは優しくゆっくりと進め、抵抗を感じる前に押し進めるのをやめなければならない」と報告している³⁾。この感覚を意識しながら、使用するGWの硬さ(コシ)を考慮し、GWの先端を手元で正確にコントロールするように心がけている。また、GW操作時の感覚を術者に伝えることにより、イメージを共有している。

3) PGWにおける課題

PGWの利点は「①共通管の直線化が可能、②乳頭を固定し正面視を維持できる、③不要な膵管造影を回避、④予防的膵管ステントの留置が可能である」と報告されている⁴⁾。GWは主膵管尾部まで挿入し、分岐膵管への誤挿入に注意している。また抵抗がみられるようなら無理をせず、慎重なGW操作を心がけている。

4) Precutにおける課題

Precutは「十二指腸乳頭部から胆管までは再外層の十二指腸粘膜(1st layer)、その直下の共通管を内包する筋・繊維組織による中間層(2nd layer)、胆管壁(3rd layer)の3層構造を有すると考えられている。このため、cutはlayer-by-layerで行い、この3層順次開放していき、一気に大きく深く切り進まない。」と報告されている⁵⁾。PrecutはNeedle Knifeの刃先を調節する必要があり、術者とともにlayer-by-layerをイメージしながら調整することを心がけている。

【結語】

内視鏡技師が助手であっても、胆管挿管率は95.1%と良好な成績であった。また挿管法についてはWGCを基本とし、困難例にはearly PrecutやPGWを併用する当院のストラテジーを反映した結果となった。内視鏡技師は選択的胆管挿管においてWGC、Precut、PGWの習熟に努める必要がある。

【参考文献】

- 1) Kawakami H, Maguchi H, Mukai T, et al. A multi center, prospective, randomized study of selective bile duct cannulation performed by multiple endoscopists: the BIDMEN study. *Gastrointest Endosc* 2012;75:362-372.
- 2) Marahashi S, Sharma SS. Early precut versus primary precut sphincterotomy to reduce post-ERCP pancreatitis: randomized controlled trial (with videos). *Gastrointest Endosc* 2021;93:586-593.
- 3) 岩野博俊、良沢昭銘、神山勇太、ほか: Short-wireを用いたWire-guided Cannulation—Single Endoscopist Method—。胆と膵 2011;32:919-925.
- 4) 伊藤 啓、藤田直孝、野田 裕、ほか: 膵管ガイドワイヤー留置法による胆管挿管。胆と膵 2021;32:961-965.
- 5) 窪田賢輔、高柳卓矢、加藤由理、ほか: Needle knifeによる深部胆管挿管が成功するためのorecutting “bundleを探せ!”。胆と膵 2018;39:1033-1037.

本論文内容に関連する著者の利益相反なし

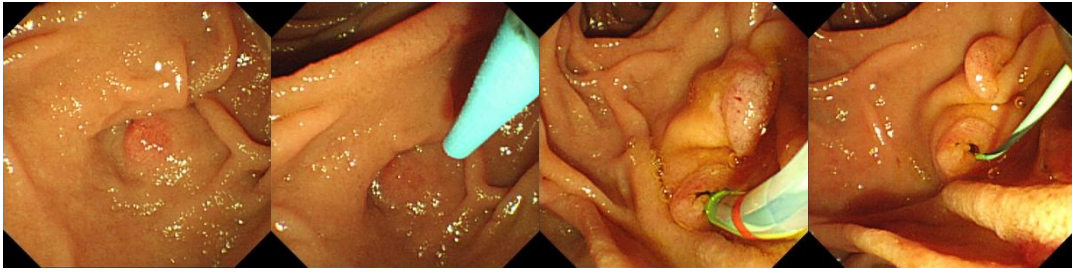


図1 Wire-guided cannulation (WGC)

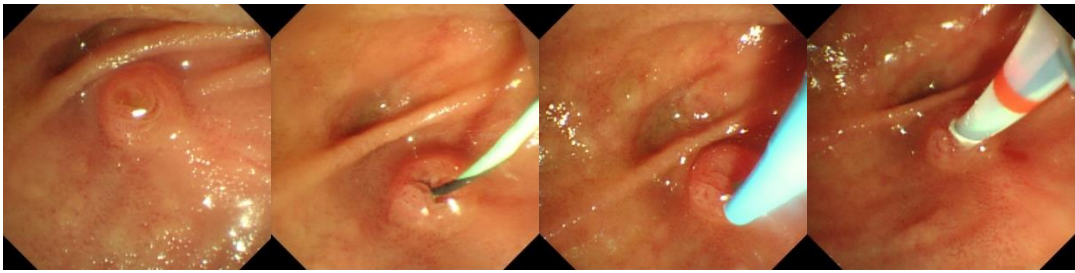


図2 膵管ガイドワイヤー法 (PGW)

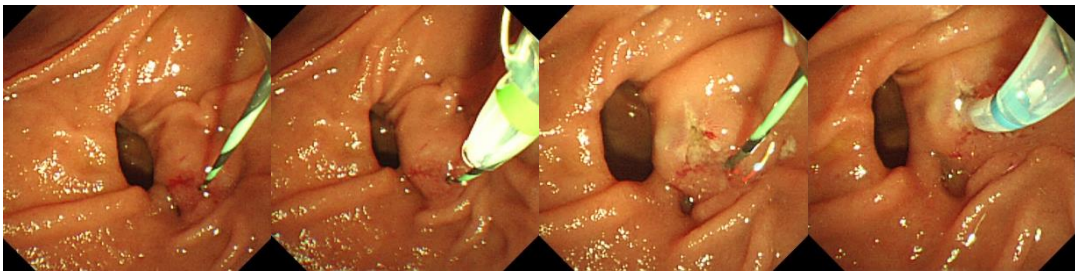


図3 膵管括約筋切開術 (PSP)

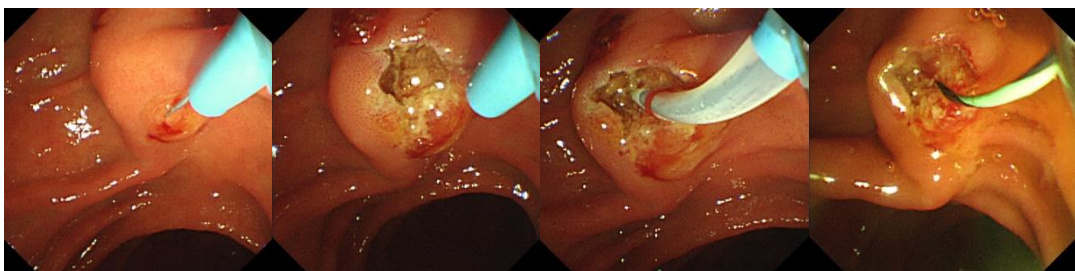


図4 Precut

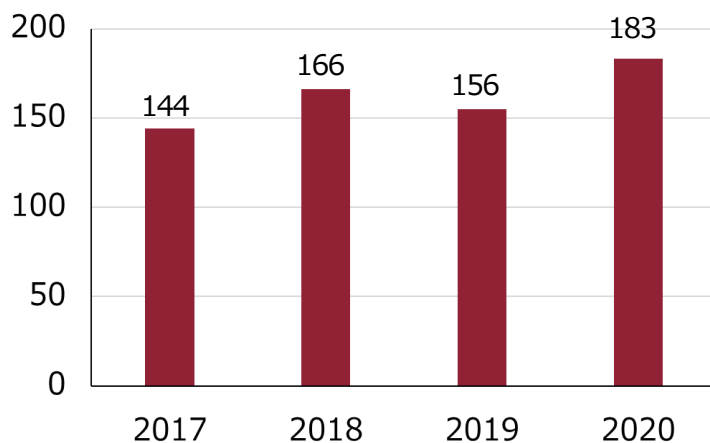


図5 ERCP 件数の年度別推移

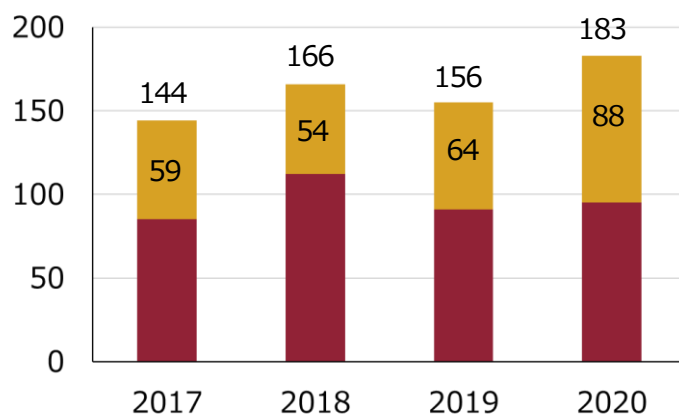


図6 初回乳頭の割合

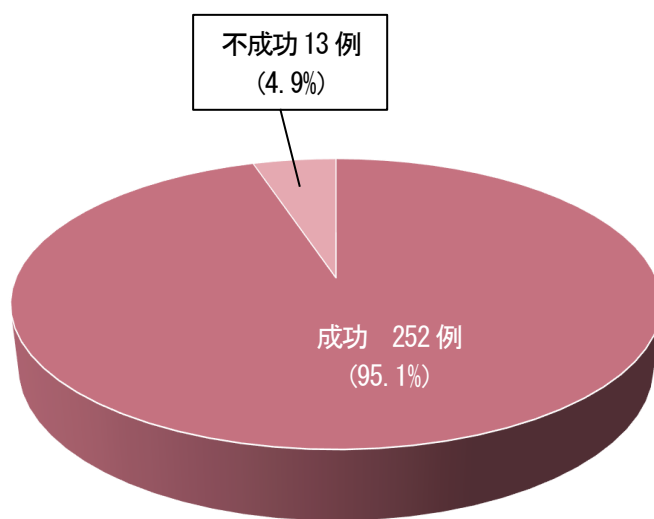


図7 初回乳頭における胆管挿管成功率

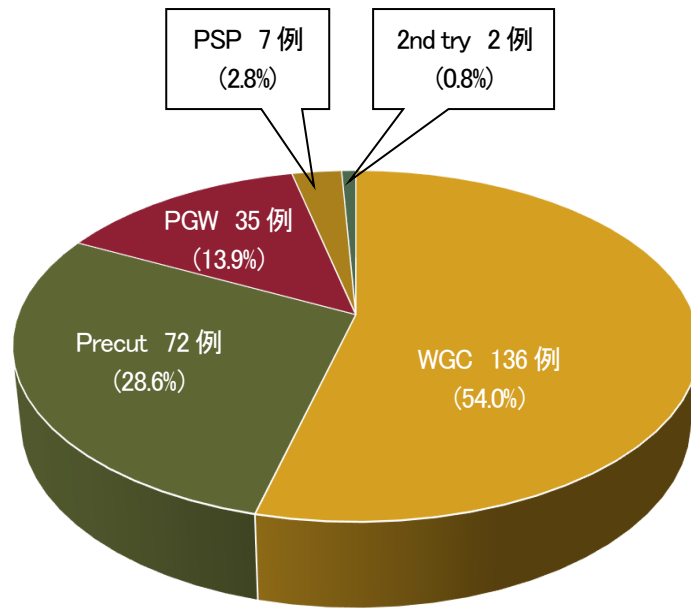


図8 成功例における胆管挿管法

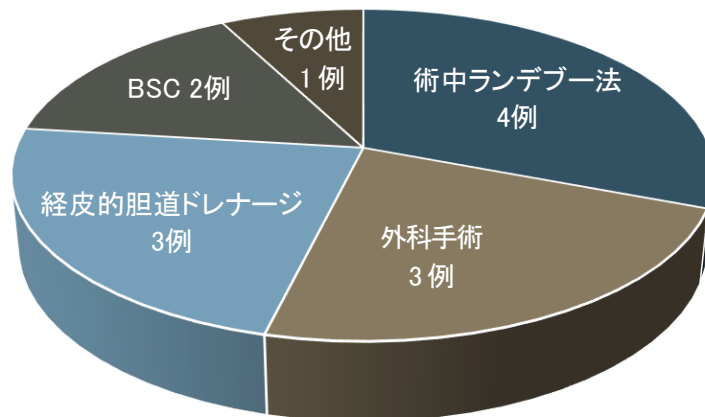


図9 胆管挿管不成功例への対応

術後膵液瘻に対してEUS-TDを施行した2例

国立病院機構函館病院 消化器科 ○久保公利・渡辺亮介
東野真幸・津田桃子
加藤元嗣

【要旨】

症例1は60歳、女性。膵神経内分泌腫瘍の診断で膵尾部切除術を施行した。術後第13病日に退院したが発熱のため第18病日に受診した。CTで膵剥離面に71×42mmの液体貯留を認め、術後膵液瘻の診断で再入院した。超音波内視鏡(EUS)ガイド下に胃から穿刺し外瘻チューブを留置した。6日後のCTで液体貯留の改善を認め、翌日に内瘻チューブに交換し第16病日に退院した。3ヶ月後に内瘻チューブを抜去し、以降再燃なく経過観察中である。症例2は77歳、男性。大学病院にて腎癌膵転移の診断で膵尾部切除術を施行された。退院後、術後膵液瘻の経過観察を行っていた。術後5ヶ月目に腹部膨満感を主訴に外来を受診し、膵液瘻増大(79×48mm大)のために入院した。EUSガイド下に胃から穿刺し外瘻チューブを留置した。液体貯留の改善を認め、7日後に内瘻チューブに交換したが、翌日に瘻孔周囲炎を発症しチューブを抜去した。膵液瘻の再増悪を認め、抜去12日後に再穿刺し内瘻チューブを留置し第30病日に退院した。9ヶ月後に内瘻チューブを抜去し、以降再燃なく経過観察中である。術後膵液瘻に対してEUSガイド下経消化管的ドレナージ(EUS-guided transmural drainage:EUS-TD)を施行した2例を経験したので報告する。

【キーワード】: 術後膵液瘻、EUS、EUS-TD、経胃的ドレナージ

【はじめに】

膵切除後における術後膵液瘻は手術関連死亡に直結する臨床的にもっとも注意すべき合併症である¹⁾。保存的に軽快する場合も多いが、時に治療に難渋し、再手術や体外からの穿刺ドレナージが必要となる。近年EUSガイド下経消化管的ドレナージの有用性が報告され²⁾、治療選択肢の一つとなっている。

【症例1】

60歳、女性

主訴: 発熱

現病歴: 膵神経内分泌腫瘍の診断で膵尾部切除術を施行した。術後第13病日に退院したが38°C台の発熱が持続するため第18病日に受診した。

既往歴: 気管支嚢胞術後、乳癌術後

生活歴: 飲酒: なし、喫煙: なし、アレルギー: なし

現症: 身長 155.4cm、体重 50.0kg。

体温 38.2°C、血圧 120/71mmHg、脈 83/分、整。

腹部平坦、軟、圧痛なし、表在リンパ節触知せず。

血液検査: 炎症反応の上昇(WBC $12.5 \times 10^9/L$ 、CRP 22.4 mg/dL)が認められた。

腹部CT(図1): 膵剥離面に71×42mm大の液体貯留を認めた。

【診断と経過】

術後膵液瘻の診断で入院し、絶食抗生剤による保存的治療を開始した。ドレナージ法としてEUS-TDを選択した。EUSで膵液瘻を描出後に19GのFNA穿刺針を用いて穿刺し、0.025インチのガイドワイヤーを貯留腔に挿入した。通電ダイレータで穿刺部を拡張し、外瘻チューブ(6Fr pig tail)を留置した(図2)。6日後のCTで液体貯留の改善が認められ(図3)、翌日に内瘻チューブ(7Fr 両端pig tail)に交換し(図4)、第16病日に退院した。3ヶ月後に内瘻チューブを抜去し、以降再燃なく経過観察中である。

【症例2】

77歳、男性

主訴: 腹部膨満感

現病歴: 大学病院にて腎癌膵転移の診断で膵尾部切除術を施行された。退院後、術後膵液瘻の経過観察を行っていた。術後5ヶ月目に腹部膨満感を主訴に外来を受診し、膵液瘻の増大を認めたために入院した。

既往歴: 腎癌(自家腎移植後: 8年前)、前立腺癌、横行結腸癌、冠動脈バイパス術後、経皮的冠動脈形成術後、糖尿病

生活歴: 飲酒: なし、喫煙: なし、アレルギー: なし

現症: 身長 163.0cm、体重 66.2kg。

体温 36.3°C、血圧 132/68mmHg、脈 76/分、整。

腹部平坦、軟、圧痛なし、表在リンパ節触知せず。

血液検査：炎症反応の上昇（WBC $6.5 \times 10^9/L$ 、CRP 7.8 mg/dL）が認められた。

腹部CT（図5）：膵剥離面に79×68mm大の液体貯留を認めた。

【診断と経過】

術後膵液瘻の診断で入院し、絶食抗生剤による保存的治療を開始した。ドレナージ法としてEUS-TDを選択した。EUSで膵液瘻を描出後に19GのFNA穿刺針を用いて穿刺し、0.025インチのガイドワイヤーを貯留腔に挿入した。通電ダイレーターで穿刺部を拡張し、外瘻チューブ（6Fr pig tail）を留置した（図6）。6日後のCTで液体貯留の改善が認められ（図7）、翌日に内瘻チューブ（7Fr 両端pig tail）に交換したが翌々日に瘻孔周囲炎を発症したために（図8）抜去した。保存的治療で経過観察したが膵液瘻の再増悪を認め、抜去12日後に再穿刺し内瘻チューブ（7Fr 両端pig tail）を留置した（図9）。5日後のCTで液体貯留の改善を認め（図10）、第30病日に退院した。9ヶ月後に内瘻チューブを抜去し、以降再燃なく経過観察中である。

【考察】

膵液瘻は2005年にInternational Study Group of Pancreatic Fistula (ISGPF)により「術後3日目のドレナージ中のアミラーゼ値が、血清アミラーゼ正常上限基準の3倍以上を示すもの」と定義され、臨床症状によりGrade A/B/Cに分類された³⁾。Grade Aは臨床症状なし、Grade Bは感染徴候があり、3週間以上のドレナージを要するが保存的治療が可能、Grade Cはドレナージが不良で敗血症を併発するなど難治性で再手術を要する状態とされている。2016年に臨床的に問題となる膵液瘻はGrade B/Cを示すものと定義された⁴⁾。膵液瘻は有効なドレナージがなされないと、細菌感染を併発し、腹腔内膿瘍、敗血症、仮性動脈瘤の破裂から腹腔内出血へと至る場合もある⁵⁾。これまでは主に経皮的ドレナージが行われてきたが、近年はEUS-TDの有用性（手技成功率90-100%、治療成功率79-100%）が報告されている^{2), 6)-8)}。ドレナージ効果は経皮的ドレナージと同等と報告され⁷⁾、内瘻化が容易で膵液が腸管に還元される点で有利である⁹⁾。大塚らは術後隣接周辺臓器の漿膜同士の癒着は術後3日目には始まることから、早期ドレナージは可能と報告している⁹⁾。症例1は術後22日目であり術後早期ドレナージ例であった。一方でEUS-TDはいまだ標準的治療ではなく、竹中らは日常診療でEUS/EUS-FNAを行っていない施設、内科外科の連携構築が難しい施設は行うべきではないとしている¹⁰⁾。今回の報告例は外科のバックアップの元に、EUS/EUS-FNAに熟練した術者とガイドワイヤー操作に

習熟した助手の2名により施行された。

【参考文献】

- 1) 上村健一郎, 村上義昭, 近藤成, 他: 膵切除後の臨床的膵液瘻に対する治療. 日外感染症会誌 2018;15:94-99.
- 2) Varadarajulu S, Wilcox CM, Christein JD: EUS-guided therapy for management of peripancreatic fluid collections after distalpancreatectomy in 20 consecutive patients. Gastrointest Endosc 2011;74:418-423.
- 3) Bassi C, Dervenis C, Butturini G, et al: Postoperative pancreatic fistula: an international study group (ISGPF) definition. Surgery 2005;138:8-13.
- 4) Bassi C, Marchegiani G, Dervenis C, et al: The 2016 update of the International Study Group (ISGPS) definition and grading of postoperative pancreatic fistula: 11 Years After. Surgery 2017;161:584-591.
- 5) 竹林克志, 橋本雅司, 春田周宇介, 他: 術後膵液瘻に対する内視鏡的経胃ドレナージが奏功した2症例. 日消外会誌 2011;14:347-352.
- 6) Onodera M, Kawakami H, Kuwatani M, et al: Endoscopic ultrasound-guided transmural drainage for pancreatic fistula or pancreatic duct dilation after pancreatic surgery. Surg Endosc 2012;26:1710-1717.
- 7) Azeem N, Baron TH, Topazian MD, et al: Outcomes of endoscopic and percutaneous drainage of pancreatic fluid collections arising after pancreatic tail resection. J Am Coll Surg 2012;215:177-185.
- 8) Tilara A, Gerdes H, Allen P, et al: Endoscopic ultrasound-guided transmural drainage of postoperative pancreatic collections. J Am Coll Surg 2014;218:33-40.
- 9) 大塚勝司, 二川康郎, 島本奈々, 他: 膵頭十二指腸切除後膵液瘻に対してEUSガイド下ドレナージが奏功した1例. Gastroenterol Endosc 2016; 58:1337-1343.
- 10) 竹中完, 中井敦史, 吉川知恵, 他: 術後膵液瘻に対する内視鏡的ドレナージの現状. 胆と膵 2019; 40:807-811.

本論文内容に関連する著者の利益相反なし



図1 腹部CT

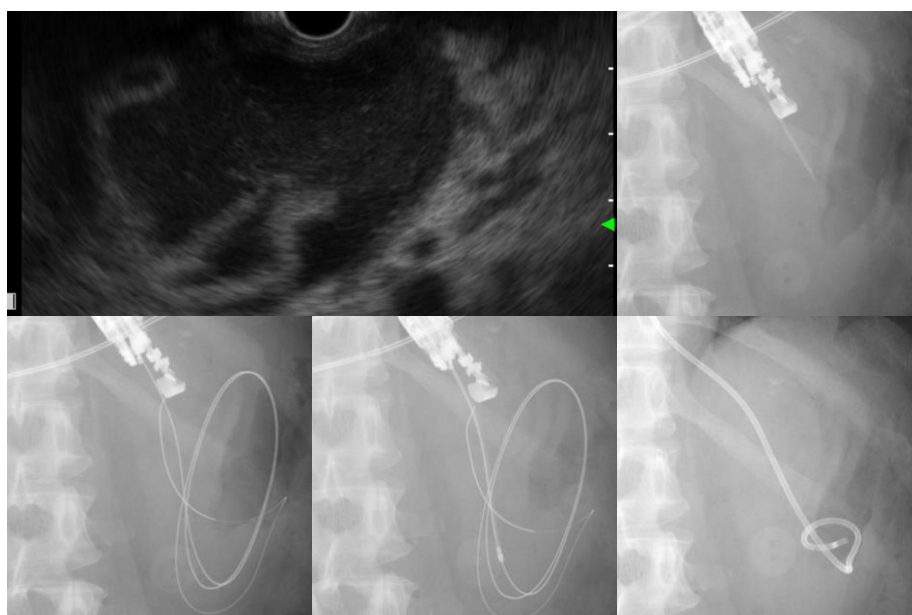


図2 EUS-TD



図3 腹部CT (EUS-TD6日後)

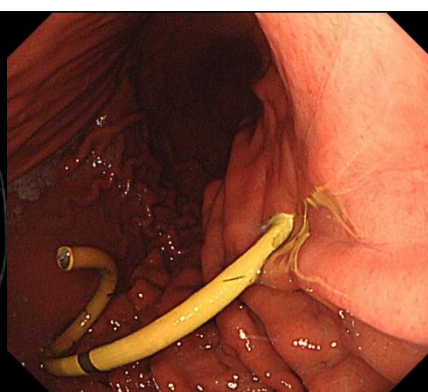


図4 EGD (内瘻化)



図5 腹部CT

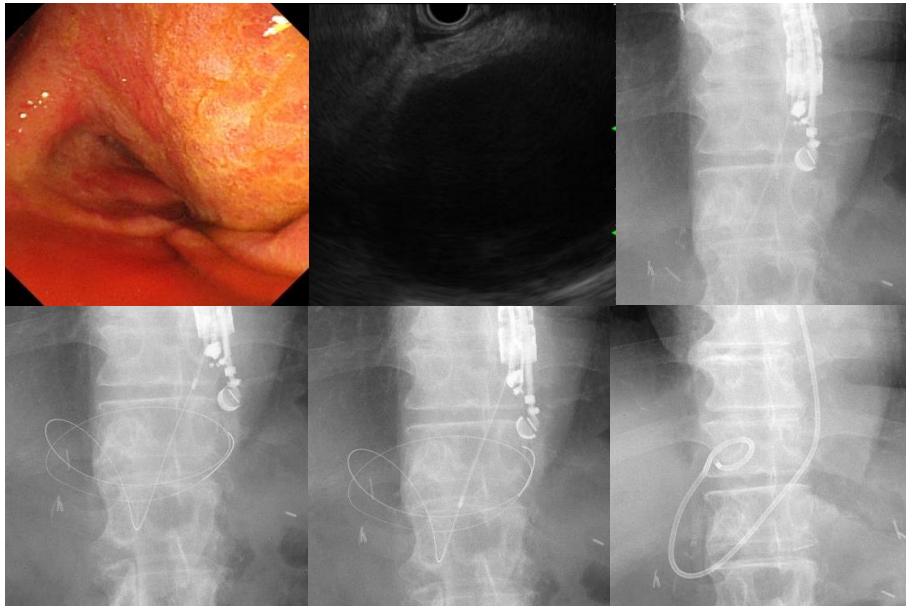


図6 EUS-TD (初回)

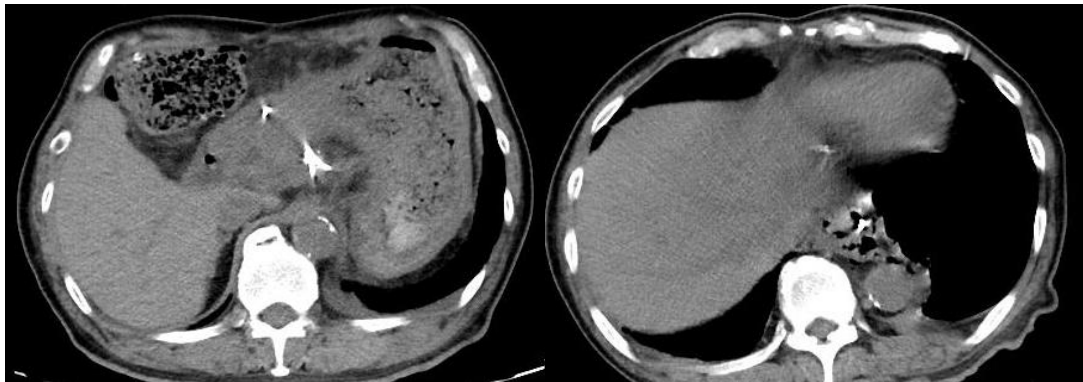


図7 腹部CT (EUS-TD6日後)

図8 腹部CT (内瘻化翌日)

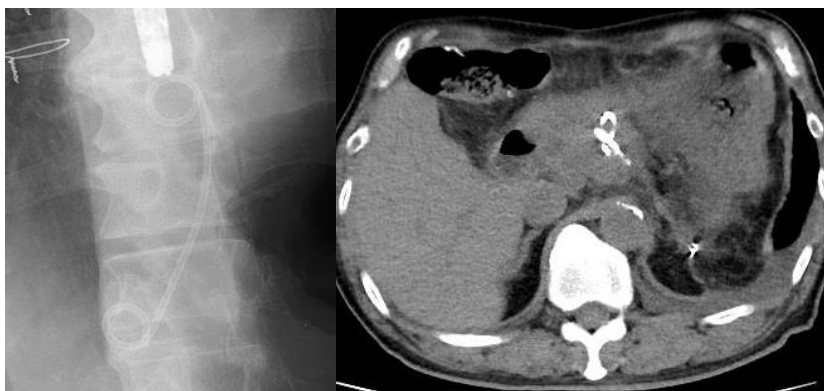


図9 EUS-TD (2回目)

図10 腹部CT (EUS-TD 5日後)

内視鏡補助下甲状腺切除術導入の経験

函館市医師会病院 外科 ○藤井正和・黒川貴則
細井勇人・金子行宏
本原敏司

【要旨】

内視鏡補助下甲状腺手術 (video-assisted neck surgery : 以下 VANS 法) は整容性に優れた術式として注目を集め、2016 年に本邦でも甲状腺疾患に対する VANS 法が保険収載された。当院ではこれを 2019 年から導入し、これまでに 12 例を経験した。術後出血や反回神経麻痺などの大きな合併症は認めず、安全に導入することができた。

【キーワード】: 内視鏡補助下甲状腺手術、VANS 法

【はじめに】

1997 年に世界で始めて内視鏡補助下甲状腺手術 (video-assisted neck surgery : 以下 VANS 法) が報告された¹⁾。整容性に優れた術式として注目を集めた。1998 年に本邦で CO2 送気を用いない「吊り上げ法」としてアレンジされて以来、各施設で導入された²⁾。2016 年には本邦でも VANS 法による甲状腺手術が保険収載された。当院ではこれを 2019 年から導入した。これまでの経験をまとめて報告する。

【当院の手術適応】

当院ではこれまで、甲状腺結節取り扱い診療ガイドライン³⁾に基づき、穿刺吸引細胞診で明らかな悪性を検出しなかった場合も

- ・ 濾胞性腫瘍が疑われる場合
- ・ 4 cm を越えるような大きな結節
- ・ 増大傾向のある結節
- ・ 血清サイログロブリンが高値の場合
- ・ 超音波検査上悪性を疑う所見がある場合
- ・ 機能性結節

には患者と相談の上で、手術をすすめてきた。これを手術適応として踏襲し、VANS 法施行に際して、腫瘍径は 4 cm 大までを目安とした。

【当院における術式】

- ・ 患者は全身麻酔、仰臥位とする。反回神経損傷予防のため、全例で神経モニタリングシステム (NIM-Response 3.0 System, Medtronic. Nerve Integrity Monitor : 以下 NIM) を用いている。カメラは 5mm 直視鏡、エネルギーデバイスは BiClamp (Erb e) を用いる。
- ・ 患側鎖骨の尾側に約 3cm の皮膚切開を行う。

- ・ 胸鎖乳突筋前面に到達し、スマートリトラクター S サイズ (TOP) を装着する。
 - ・ 皮弁の剥離は、頭側は甲状腺上極の操作が十分に行えるまで、正中側は健側の胸鎖乳突筋が確認できるまで行う。
 - ・ VANS 鉤 (Mistless リトラクター、八光) で皮弁を吊り上げ、術野を確保する。患側頸部に 5mm ポートを 1 か所留置しカメラポートとする。胸鎖乳突筋の排除には、臼井式甲状腺内視鏡用筋鉤 (ゾンネ医科工業) と固定具を用いる。
 - ・ 胸骨甲状筋/胸骨舌骨筋を鈍的に split し甲状腺被膜に到達する。
 - ・ 症例によるが基本的には上極→下極と剥離を進める。上甲状腺動脈などの血管処理は必要に応じてクリップを用いる。
 - ・ 甲状腺下極で NIM を用いて反回神経を同定し、ベリー靭帯、甲状腺峡部を切離し、検体を摘出する。
 - ・ 止血には適宜アビテン (BD)、アリスタ (BD) を用いる。摘出部にドレーンを留置し閉創する。
- (図 1-3)

【方法】

2019 年 1 月～2021 年 12 月までの VANS 法による甲状腺切除術について後方視的に手術成績を検証した。

【結果】

12 例の手術を行い、全例が女性であった。年齢中央値は 56 歳、術前腫瘍径の中央値は 22mm、手術時間中央値は 188 分、出血量中央値は 10ml、術後入院期間中央値は 6.5 日であった。術中の外切開への移行や、術後出血、反回神経麻痺などの大きな合併症は認めなかった。全例術前診断が良性腫瘍のものを適応としたが、

1例のみ術後病理診断で乳頭癌(pT1b)を認めた(表1)。

【考察】

まず本手術の導入に関しては、特別に用意する必要のある手術器具が多い。Mistless retractor、カメラポートであるU-torocar、筋鉤として胸鎖乳突筋・前頸筋群を排除するU-retractorなどは、VANS法専用の手術器具である。甲状腺手術の際のエネルギーデバイスには超音波凝固切開装置であるHARMONIC(Ethicon)・THUNDERBEAT(Olympus)を使用している報告もあるが^{4,7)}、当科ではバイポーラー型電気メスであるBiclampを使用している。組織の把持具合とフットペダルとの連動が必要であり、操作に少々慣れが必要であるが、周囲への熱電動は超音波凝固切開装置より低く抑えられ、出し入れする際にも患者、外科医双方に安全であると考える。止血能力についての単純比較はできないが、Biclampであるがゆえに止血が困難であった経験はこれまでにない。反回神経周囲に関してはエネルギーデバイスの使用は極力さけ鋭的に行っている。当科ではアプローチに関わらず、甲状腺手術の際には反回NIMを用いている。使用による反回神経麻痺の減少はRCTでは報告されなかったが、反回神経の位置を確認しながら手術が行えるため、有用である^{8,9)}。

当科における手術成績については、手術時間に関しては、特に導入初期ということもあって、同程度の甲状腺腫瘍を切除対象とした襟状切開の手術より1時間以上時間がかかる印象である。この点はこれまでの報告と同様である。ラーニングカーブは約30例といわれており、安定した成績が残せるようになれば手術時間は1時間程度とも言われている¹⁰⁾。根治性を保ちながら整容性を高める手術であり、手術時間の単純比較はできないが、症例を積み重ねて時間短縮にも努めたい。これまで大きな合併症は認めていない。施設によっては既にバセドウ病や悪性腫瘍にも適応しているが¹¹⁾、当院ではまだ適応を良性腫瘍のみに絞っている影響もあると考えている。

今後は症例を積み重ねて悪性腫瘍などへの適応拡大を当院でも検討していく予定である。

【結論】

VANS法は整容性に優れた術式であり、安全に導入することができた。

【参考文献】

- 1) Hüscher CS, Chiodini S, Napolitano C, et al. Endoscopic right thyroid lobectomy. *Surg Endosc.* 1997;11:877.
- 2) Shimizu K, Akira S, Tanaka S. Video-assisted neck surgery: endoscopic resection of benign thyroid tumor aiming at scarless surgery on the neck. *J Surg Oncol.* 1998;69:178-180.
- 3) 甲状腺結節取扱い診療ガイドライン, 日本甲状腺学会, 南江堂
- 4) 野村 研一郎, 高原 幹, 片田 彰博, 他. 当科での内視鏡補助下甲状腺手術(VANS法)の適応と325例の治療成績. *耳鼻と臨床* 2018;64:39-44.
- 5) 前川 文子, 菅野 真史, 高林 哲司, 他. 甲状腺腫瘍に対する内視鏡補助下甲状腺手術(VANS法)と頸部外切開手術の比較検討. *頭頸部外科* 2021;31:19-23.
- 6) Jiang H, Shen H, Jiang D, et al. Evaluating the safety of the Harmonic Scalpel around the recurrent laryngeal nerve. *ANZ J Surg.* 2010;80:822-826.
- 7) Tamura A, Tsutsui H, Yano Y, et al. Thermal effects of the Thunderbeat™ device on the recurrent laryngeal nerve during thyroid surgery. *Surg Today.* 2018;48:1076-1080.
- 8) Thومusch O, Sekulla C, Walls G et al. Intraoperative neuromonitoring of surgery for benign goiter. *Am J Surg* 2002;183:673-678.
- 9) Dralle H, Sekulla C, Haerting J et al. Risk factors of paralysis and functional outcome after recurrent laryngeal nerve monitoring in thyroid surgery. *Surg* 2004;136:1310-1322.
- 10) Shimizu K. Minimally invasive thyroid surgery. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2001;15:123-137.
- 11) Shimizu K, Shimizu K, Okamura R, et al. Video-assisted neck surgery (VANS) using a gasless lifting procedure for thyroid and parathyroid diseases: "The VANS method from A to Z". *Surg Today.* 2020;50:1126-1137.

本論文内容に関連する著者の利益相反なし

表1. 当科におけるVANS12症例のまとめ

| | |
|---------|----------------|
| 年齢, 歳 | 56 (29-74)* |
| 性別 | |
| 女性 | 12 (100%) |
| 男性 | 0 (0%) |
| 術前診断 | |
| 良性腫瘍 | 12 (100%) |
| 術式 | |
| 右葉切除 | 6 (49%) |
| 左葉切除 | 5 (42%) |
| 部分切除 | 1 (8%) |
| 腫瘍径, mm | 22 (10-44)* |
| 手術時間, 分 | 188 (109-267)* |
| 出血量, ml | 10 (3-50)* |
| 主な合併症 | |
| 外切開への移行 | 0 |
| 反回神経麻痺 | 0 |
| 術後出血 | 0 |
| 術後診断 | |
| 腺腫様甲状腺腫 | 10 (83%) |
| 機能性腺腫 | 1 (8%) |
| 乳頭癌 | 1 (8%) |

*中央値 (最小-最大)



図1. 従来法（襟状切開）とVANS法による手術創の違い（左）と術後の頸部正面写真（右）



図2. 当科における VANS 法による甲状腺右葉切除術時の手術機器セッティング

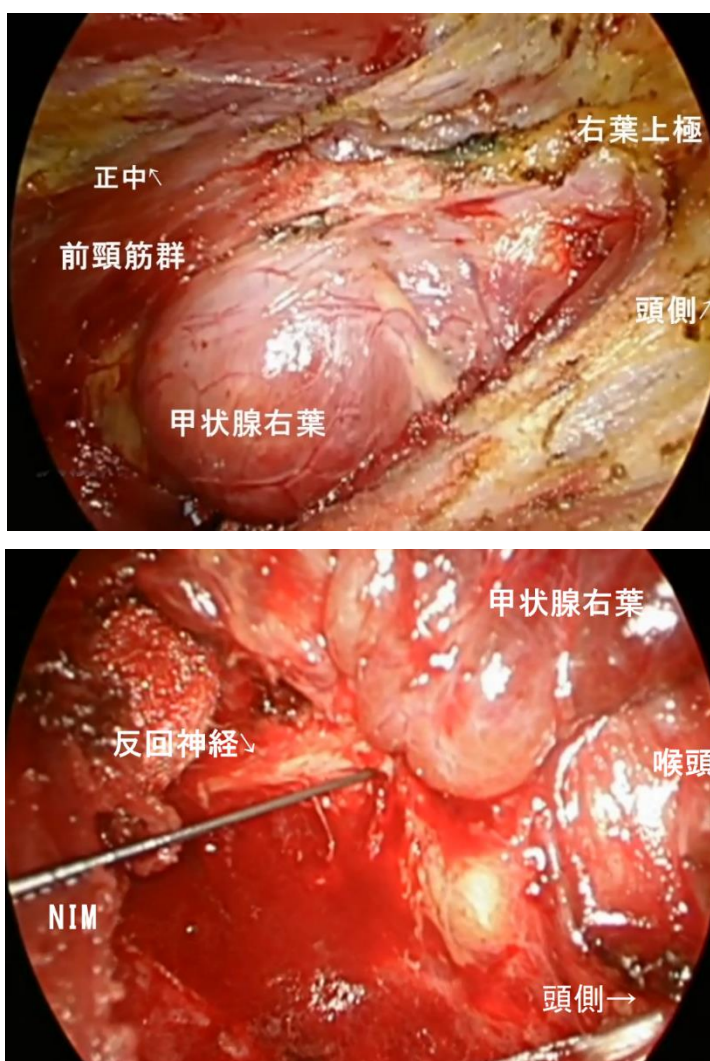


図3. VANS 右葉切除の術中所見。胸骨甲状筋・胸骨舌骨筋間から甲状腺右葉を鈍的剥離で同定する（上）。
反回神経を Nerve Integrity Monitor (NIM) を用いて確認する（下）。

第74回道南医学会大会医学研究奨励賞推薦演題

遺伝子検査の依頼方法変更における業務改善

| | | |
|---------|-------------|----------|
| 函館五稜郭病院 | 検査科 | ○野 渡 裕 之 |
| 同 | がんゲノム医療センター | 池 田 健 |
| 同 | 医療情報課 | 新 谷 尚 美 |
| 同 | 外来サービス課 | 石 岡 ゆかり |
| 同 | 検査科 (病理検査室) | 福 田 みどり |

【要旨】

近年、免疫チェックポイント阻害薬の登場により、遺伝子変異を調べる検査の種類が増加している。遺伝子検査の依頼方法は検査依頼書用紙を用いている施設が多く、依頼から結果報告まで各部門にて煩雑な作業が発生している。そこで当院では遺伝子検査の依頼を電子化し、業務改善を行ったので報告する。

【キーワード】：遺伝子検査、業務改善

【はじめに】

免疫チェックポイント阻害薬の登場により、当院でも遺伝子変異を調べる検査の件数が増加している(表1)。遺伝子検査は外部委託業者(外注)で実施している病院がほとんどであり、依頼方法は検査依頼書用紙を用いることが多く、各部門において煩雑な作業が発生していた。このような背景から当院では各部門の業務を軽減させるために遺伝子検査の依頼方法を電子化に変更した。

【方法】

当院における外注先で実施している遺伝子検査項目は約30項目あり、検査依頼書用紙での依頼は複数の依頼書の中から、医師が対象項目の依頼書に患者情報を手書きして病理検査室に提出を行っていた。

そこで、血液検査と同様に遺伝子検査の各項目のマスターを作成し、電子カルテ画面に「遺伝子検査」専用の画面を作成した(図1)。

【結果】

専用の画面を準備することにより依頼書は不要となり、患者情報の記入も不要となった。医事会計においては、各外来・病棟から会計用紙が医事課に流れ、医事担当が各検査項目について目的やがん種などを確認して会計処理を行っていた。例として、RAS・BRAF 遺伝子変異解析は、がん種や目的により点数が異なるため、確認作業に時間を要し、誤った点数でレセプト請求をしてしまう可能性もあった。そこで、同じ検査項目でもがん種や目的別に依頼箇所を準備し、それに応じた医事コードを紐付けすることで余計な確認作業が無く

なり、診療報酬に応じた点数算定とコメント附記が可能となった(図2)。

一方、病理検査室や外注処理をする臨床検査室では病理スライドを入れるスライドケースに患者情報を記載するなどの作業が発生していたが、電子化したことにより検査依頼時に出力されたバーコードラベルが病理検査室に届くため、スライドケースに貼付するだけで作業が完了し、外注先に提出する際に実施していた検査依頼書への検体数や材料などの記入も無くなった。

又、外注先への依頼情報や結果も伝送にて送受信することが可能となった。改善前は1検体あたり15分の時間を要していた作業が5分で処理することができるようになり、作業時間を10分短縮することができた。

又、結果についても検査室にて結果報告書をスキャンする作業が発生していたが、検査結果は血液検査と同様に結果参照画面に表示されるようになり、スキャンの必要が無くなった(一部対象外項目あり)(図3)。

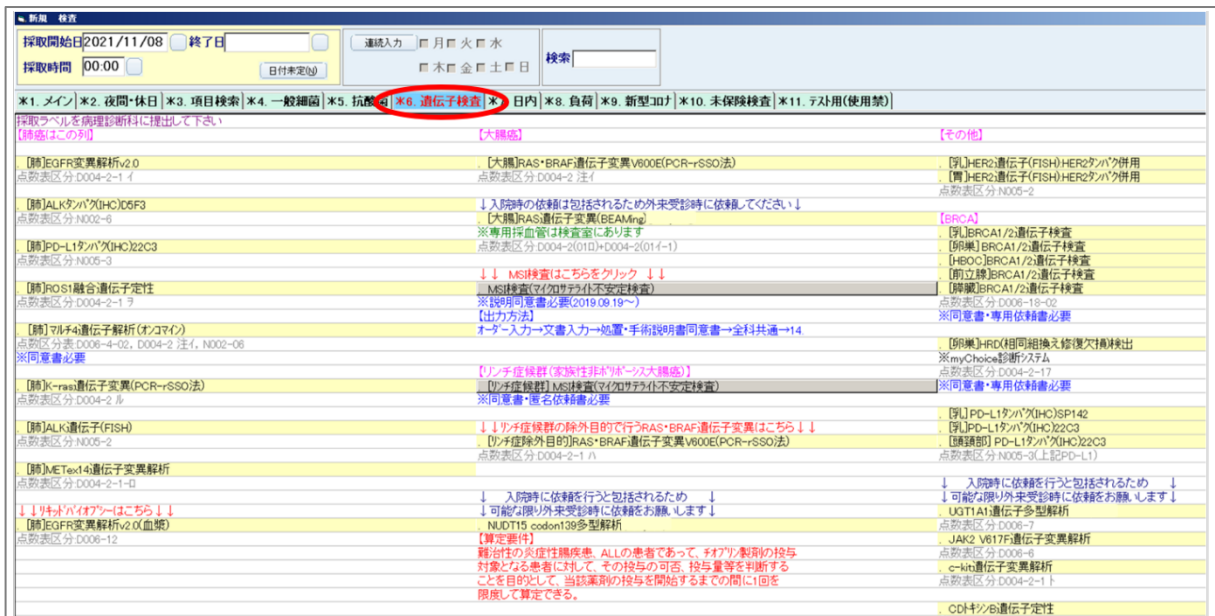
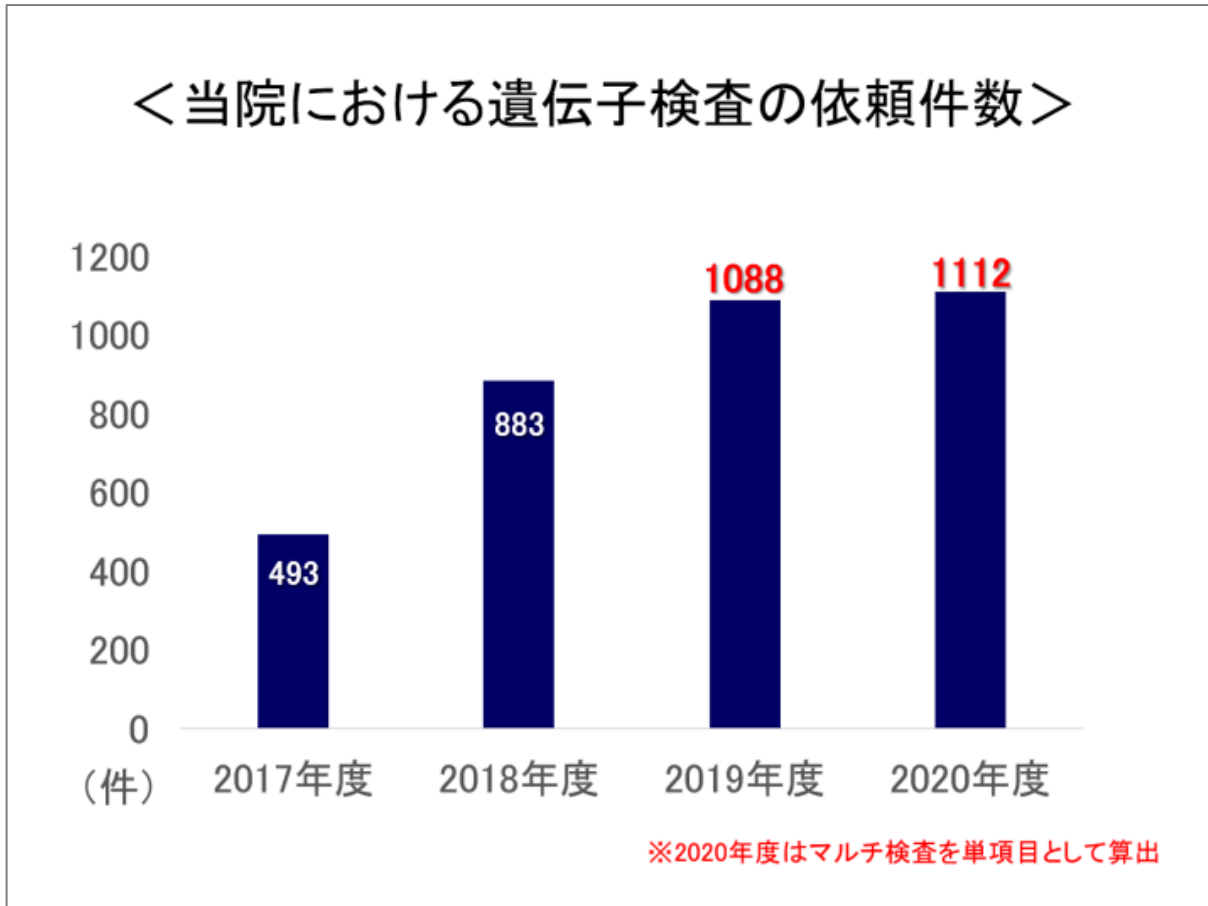
【結語】

遺伝子検査の依頼方法を検査依頼書用紙から電子化したことにより各部門での業務軽減や誤算定などのリスクが軽減された。

検査室は検査を実施するだけが業務では無く、検査を依頼するにあたり各部門で発生している問題点にも着目し、他部署と協力して問題解決に向けて活動することが重要と考える。

本論文内容に関連する著者の利益相反なし

表1



| | |
|--|---|
| [肺]EGFR変異解析v2.0 点数表区分:D004-2-1 イ | [大腸]RAS・BRAF遺伝子変異V600E(PCR-rSSO法) 点数表区分:D004-2 注イ |
| [肺]ALKタンパク(IHC)D5F3 点数表区分:N002-6 | 医事コードと紐付け 602263: 悪性腫瘍遺伝子(RAS遺伝子検査) 602355: 悪性腫瘍遺伝子(BRAF遺伝子検査) 000474: キ(大腸癌の治療法選択) |
| [肺]PD-L1タンパク(IHC)22C3 点数表区分:N005-3 | |
| [肺]ROS1融合遺伝子定性 点数表区分:D004-2-1 ヲ | |
| [肺]BRAF遺伝子変異V600E(オンコミン) 点数表区分:D006-4-2 | |
| [肺]RAS遺伝子変異(PCR-rSSO法) 点数表区分:D004-2 ル | [リンチ症候群(家族性非ポリポーシス大腸癌)] ↓↓リンチ症候群のスクリーニング目的はこちら↓↓ [リンチ症候群] MSI検査(マイクロサテライト不安定検査) 点数表区分:D004-2-1 チ |
| 602263: 悪性腫瘍遺伝子(RAS遺伝子検査) 000468: ア(肺癌の治療法選択) | ↓↓リンチ症候群の除外目的で行うRAS・BRAF遺伝子変異(|
| ↓↓リキッドバイオプシーはこちら↓↓ [肺]EGFR変異解析v2.0(血漿) 点数表区分:D006-12 | [リンチ症除外目的]RAS・BRAF遺伝子変異V600E(PCR-rS 点数表区分:D004-2-1 ハ) |
| | 医事連携 602355: 悪性腫瘍遺伝子(BRAF遺伝子検査) 000472: オ(家族性非ポリポーシス大腸癌の治療選択) |

図2 同一項目に対する依頼画面と医事コードとの紐づけ例

電子カルテの結果参照から確認

| | | | | | | | | | |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----|-----|
| 採取日 | 依頼元 | 入/外 | 迅速報 | 他報告 | 血液型 | 新血型 | 血液ガス | 外注 | 一般細 |
| 2018/10/25 00:00 | 消化器 | 外来 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

→

| | | |
|------------------|------------------|--------|
| 2018/12/11 00:00 | 2018/12/11 00:00 | 2018/1 |
| 01 RAS・BRAF遺伝 | ***** | |
| 02 RAS判定 | | |
| 03 KRAS codon12 | | |
| 04 KRAS codon13 | | |
| 05 KRAS codon59 | | |
| 06 KRAS codon61 | | |
| 07 KRAS codon117 | | |
| 08 KRAS codon146 | | |
| 09 NRAS codon12 | | |
| 10 NRAS codon13 | | |
| 11 NRAS codon59 | | |
| 12 NRAS codon61 | | |
| 13 NRAS codon117 | | |
| 14 NRAS codon146 | | |
| 15 BRAF V600E判 | | |

結果表示

図3 遺伝子検査における電子カルテの結果参照画面

肺がん患者への術後合併症予防を目的とした分岐鎖アミノ酸強化食品の使用について

| | | |
|---------|------------|-------------|
| 函館五稜郭病院 | 栄養科 | ○竹内 理絵 |
| 同 | リハビリテーション科 | 中釜 郁・浅地 菜々子 |
| | | 表 俊輔 |
| 同 | 看護部 | 汐谷 あずさ |
| 同 | 呼吸器外科 | 上原 浩文・多田 周 |
| | | 大湯 岳 |

【要旨】

2019 年末から開設されている肺がん・呼吸器病センターの取り組みの中で、リハビリテーションとの併用により肺がん術後合併症予防効果が期待される分岐鎖アミノ酸(BCAA)含有栄養剤の導入を検討していた。

2021 年 6 月に BCAA 強化食品のアミノフィール®が NST 委員会で採用決定となり、2021 年 8 月より呼吸器外科において運用開始となった。実際の取り組みの概要や経過について報告する。

【キーワード】：分岐鎖アミノ酸(BCAA)、ロイシン、低肺機能患者、BCAA とリハビリテーションとの併用、術後合併症予防

【はじめに】

肺がん患者では、腫瘍によるエネルギー代謝亢進の影響で呼吸筋が減少することにより、呼吸状態の悪化や栄養状態、免疫力の低下などが引き起こされ、感染症発症のリスクが上昇しやすいとされる¹⁾²⁾。この際、侵襲下で利用が亢進しているために呼吸筋で優先的に代謝されるものが分岐鎖アミノ酸(BCAA)である³⁾。BCAA は分岐鎖アミノ酸(必須アミノ酸)のうち、バリン・ロイシン・イソロイシンの3種類の総称である。BCAA には筋たんぱく質の異化を抑制し呼吸筋を維持する働きがあるといわれており⁴⁾、さらにリハビリテーションとの併用による術後合併症予防効果が期待されている⁵⁾。

BCAA はヒトの筋たんぱく質中の必須アミノ酸の多くを占めている⁶⁾。なかでもロイシン(図1)には筋たんぱく質の合成を促進する働きがある。肺がんに対する低侵襲手術とされる VATS 手術の術前からリハビリと BCAA を併用することで術後合併症発生率が有意に低下したというデータがある(術後合併症発生率：リハのみ 4.5.1%、BCAA 併用 21.6%)⁷⁾ことから、このデータを参考とし、実際にアミノフィール®を用いた運用を開始した。

【目的】

アミノフィール®は、1 包 4g 中に 3200mg の BCAA とビタミン・ミネラルを配合した顆粒の栄養補助食品で

あり、亜鉛も配合している(5mg/1 包)。1 包で卵 3 個分、又は牛乳 2.5 杯分(500ml)の量の BCAA を摂取することが出来る(16kcal・Pro3.2g/1 包)。含有成分(1.6g のロイシン/1 包、抗酸化作用のあるビタミン配合)は、1.5-2.0g のロイシンで筋たんぱく質合成が促進される高齢者⁸⁾や慢性炎症性疾患である肺気腫の患者にも有効と思われ、当院の呼吸器外科術前リハビリパス適応患者に適していると考えられた。

採用までの流れについては、2021 年 6 月に NST 委員会で採用が決定となり、コスト面を考慮し栄養科・給食委託会社協力のもと呼吸器外科限定で使用することになった。

選択の理由は、顆粒で甘みが少なく継続して飲みやすいという点、また、ロイシン含有量が多く含有成分が充実しているという点、エネルギー制限下でも使用しやすいという点、参考文献⁷⁾で使用している製品であるという点があげられる。

味の感じ方には個人差がみられているが(図3)、提供患者全員が飲めており中断例がない状況となっている。

【対象】

2021 年 8 月より、呼吸器外科に入院の呼吸器外科術前リハビリパス適応患者を対象に、術後合併症予防を目的としたアミノフィール®の使用を開始した。当パス

は、肺気腫を呈する低肺機能患者や術前血糖コントロールの必要性がある糖尿病患者、心疾患を併存する患者など高リスクの肺切除予定患者を対象としており、肺がん・呼吸器病センター(図2)にて治療方針決定の段階から多職種(医師・コメディカル)が介入し症例検討・評価が行われ対象者が抽出されている。

当センターでは開設当初より周術期におけるリハビリテーションや栄養に関連した患者への介入・評価方法を検討しており、その中でBCAA含有栄養剤の導入を検討する方針となっていた。

【運用方法】

入院当日に、担当管理栄養士が対象患者に対しアミノフィール®の使用の目的・摂取方法・摂取のタイミング(リハビリ後)等を説明、説明用紙(図4)・摂取チェック表(図5)を配布し、翌日から使用する流れとした。併せて、合併疾患や術後低栄養予防の栄養指導も実施している。周術期リハビリテーションに加えて、対象患者の疾患・必要栄養量に合わせた提供食とアミノフィール®2包を術前に摂取してもらうという流れとしている。摂取困難である患者(嚥下困難患者・アレルギー患者など)や中断した患者については、他の栄養補助食品を検討する対応としている。対象者について病棟やリハビリテーション科と連携をとるようにしており、病棟やリハビリテーション科の協力を得て、リハビリ後の摂取状況の把握等も連携して行っている。

説明用紙は事前に患者に渡すことで取り組みへの十分な理解が得られるようにした。摂取チェック表は○を付けることで摂取状況の確認が出来、達成感が得られることを目的としている。担当の理学療法士の協力もあり、摂取率向上に繋がっている。病棟にも協力してもらい、アミノフィール®を摂取していない場合などに声掛けをしてもらっている。

リハビリ後(午前・午後)のBCAAの摂取は、筋たんぱく質合成を促進する効果が期待されており、高齢者では、運動後のたんぱく質合成の刺激時間が短いため運動直後のBCAAの摂取がより効果的といわれている⁸⁾⁹⁾。リハビリの予定がない時には、担当の理学療法士に協力してもらい患者に自主トレーニング後に摂取してもらっている。

【結果】

2021年8月より呼吸器外科術前リハビリパス対象となった12名の傾向を示した(男性5:女性7)(図6)。年齢は70代、80代が半々であり、高齢患者が多く、病名は下葉肺癌が多い傾向があった。提供食については特別治療食提供者(特にエネルギーコントロール食)が多くなっていた。入院時理想体重は90%以上の対象者

が大半を占めていた。入院時栄養状態(GNRI)は、軽・中等度リスクの患者が数名みられたが、低リスク患者が多い結果となっていた。栄養量は概ね充足出来ていた(90%以上)患者が多かった。対象患者の体重は、入院時から退院時まで大幅な減少はみられなかった。退院時、入院時と同等のADLまで改善している症例もみられた。術後合併症発生率は12名中1名の結果となった(2021年11月現在)。アミノフィール®を採用する前段階の当パス対象者の術後合併症発生率と比較した結果、12名中1名と同率であった。

【考察】

肺がん患者は喫煙歴のある患者が多いので、関連する合併疾患(HT・COPD・狭心症など)があり特別治療食提供者が多くなっていると考えられる。また、高齢であるため何らかの疾患を併せ持っていることが多い。

当院呼吸器外科では、手術による術後の体力・呼吸機能低下がPSに与える影響が大きい低肺機能患者に対し術前入院を長めにとるリハビリパス適応としている。肺葉切除の術後の体力低下を考えると上葉切除よりも下葉切除の方が影響が大きいので、当パスでは下葉切除患者の割合が多くなっている傾向がある。

入院時に軽・中等度の栄養リスクがみられた患者は、ももとの既往(食道癌など)により食事摂取量が少なく栄養充足率が低い傾向があったので、早期からの栄養介入が必要であると考えられた。

%理想体重が90%以上の対象患者が大半を占めていたことに関して、参考文献⁷⁾からアミノフィール®付加の対象者として適していると考えられた。退院時、入院時と同等のADLまで改善している症例もみられており、アミノフィール®とリハビリテーションとの併用による術後合併症発生率・ADLへの影響をより正確に検証するためにも、今後も症例数を増やし肺機能などの関連項目なども含め調査していく必要がある。

また、患者に十分な説明をした上でアミノフィール®とリハビリテーションと併用することにより、術後合併症予防効果が期待でき、患者のリハビリテーションに取り組む上でのモチベーションにも影響するのではないかと推測される。術後合併症を予防することで患者側の身体的負担が減少することに加えて、医療者側の負担軽減や、在院日数の延長防止・短縮に繋がり、病床の利用が効率化するなどのメリットもあると考えられる。

本取り組みを通して関係部署間の連携強化にも繋がった。

【結論】

周術期リハビリテーションに加えて合併症予防のた

めのBCAA強化食品を摂取することで、さらに肺がん術後合併症予防への相乗効果が期待できると考えられる。

取り組みは2021年8月開始で症例数はまだ少ないが、術後合併症発生率とその関連項目を調査し、今後も肺がん患者の術後合併症発生率減少に向けて検討していきたい。

【本論文内容に関連する著者の利益相反】

開示すべき利益相反はない。

【謝辞】

本取り組みに協力して頂いた皆様に厚く御礼申し上げます。

【文献】

- 1) 米田尚弘, 江川信一, 吉川雅則, 他: 肺癌患者の栄養評価-栄養障害と細胞性免疫能の関連-. 肺癌:1989;29:147-153.
- 2) 山下芳典, 原田洋明, 中尾淳一, 他: 相互関係チームによる術前包括的呼吸リハビリテーション: 高齢低体重肺癌患者での効果. 日本呼吸ケアリハビリテーション学会誌 2016;26:129-134.
- 3) Odessey R. Amino acid and protein metabolism in the diaphragm. Am Rev Respir Dis 119;1979:107-112.
- 4) Yoneda T, Yoshikawa M, Fu A et al. Plasma level of amino acids and hypermetabolism in patients with chronic obstructive lung disease. Nutrition 17;2001:95-99.
- 5) 山下芳典, 原田洋明, 桑原正樹, 他: 高齢者外科: 周術期栄養管理をめぐる諸問題, 高齢者肺がんに対する周術期栄養管理の問題点と対策チームアプローチによる包括的リハビリテーション 外科と代謝・栄養 2014;48:125-130.
- 6) Harper AE, Miller RH, Block KP. Branched-chain amino acid metabolism. Annu Rev Nutr 4; 1984:409-454.
- 7) 山下芳典, 原田洋明, 桑原正樹, 他: 分岐鎖アミノ酸 (BCAA) 併用呼吸リハビリテーションの効果-BCAAと筋タンパク質合成-. 外科と代謝・栄養 2015;49:113-119.
- 8) Breen L, Phillips SM. Skeletal muscle protein metabolism in the elderly: Interventions to counteract the 'anabolic resistance' of ageing. Nutr. Metab. 68(8), 2011. doi:10.1186/1743-0775-8-68.
- 9) Kobayashi H. Age-related sarcopenia and amino acid nutrition. J Physical Fitness Sports Med 2;2013:401-407.

南6号室 様/アミノフィール摂取チェック表

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| 日付 | / | / | / | / | / |
| 午前 | | | | | |
| 午後 | | | | | |
| 日付 | / | / | / | / | / |
| 午前 | | | | | |
| 午後 | | | | | |

喉につまりやすいことがありますので ゆっくり飲みましょう。

朝食に付いてくるアミノフィールは、リハビリ直後(午前・午後)に1包ずつ飲んで下さい。飲んだらチェック表に○を付けましょう。

*この用紙は後日回収します。

図5 アミノフィール摂取チェック表

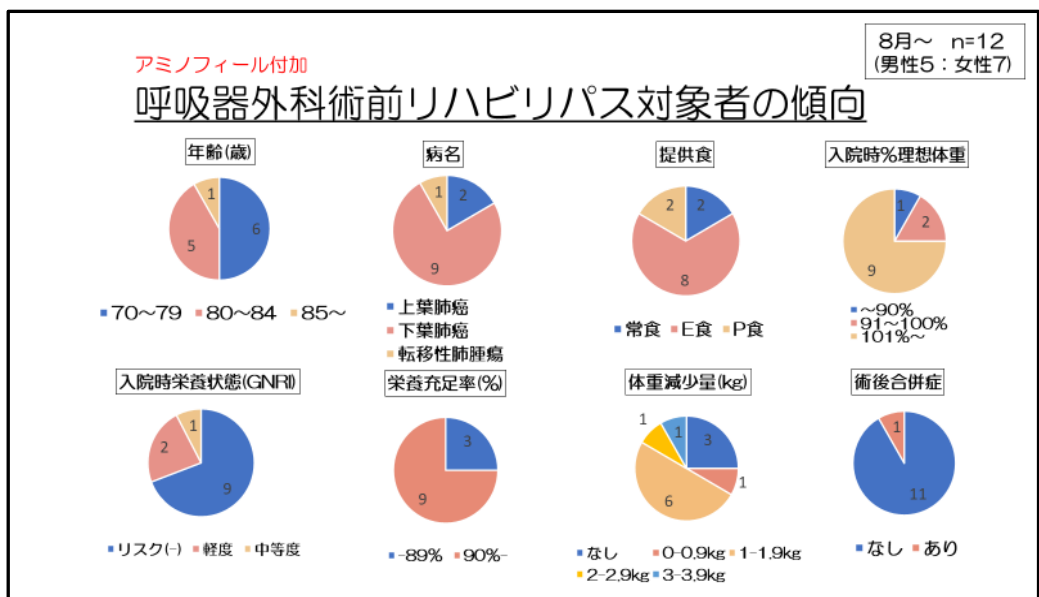


図6 呼吸器外科術前リハビリパス対象者の傾向

第74回道南医学会大会医学研究奨励賞推薦演題

深層学習再構成法(Deep Learning Reconstruction:DLR)を導入した 低線量胸部CTの有用性—新型コロナウイルス感染症(COVID-19)患者 を想定した検討—

函館五稜郭病院 医療部放射線科 ○小林 聖子・大須田 恒一
竹内 岳・一戸 康行
秋葉 理沙・谷 藤 貴行
七尾 結輝・石川 弘人
石戸 忠雄
同 呼吸器内科 角 俊行
同 放射線診断科 村上 健司

【要旨】

CT検査は新型コロナウイルス(COVID-19)感染症のスクリーニングだけでなく、重症度判定や合併症の評価にも重要な役割を果たしている。これまで、画像再構成技術の進歩により被ばく線量低減と画質向上の両立が進められてきたが、特に近年は人工知能による深層学習を用いた画像再構成法(Deep Learning Reconstruction:DLR)の有用性が注目を集めている。DLR法(低線量撮影・DLR)と従来法(通常線量撮影・逐次近似応用再構成)について被ばく線量と画質の観点から比較評価した結果、DLR法は低線量域においても解像特性を損なうことなくノイズ低減を実現しており、撮影線量を60%低減した撮影条件におけるDLR法の信号ノイズ比は従来法と同等の値を示した。ただし、本検討は肺野条件(高コントラスト領域)に限定している。

【キーワード】: COVID-19、深層学習再構成法、Deep Learning Reconstruction(DLR)、胸部CT検査

【緒言】

2019年末に中国湖北省武漢市において伝染力の強い病気が最初に確認され、新型コロナウイルス感染症(COVID-19)によるものであることが後に証明された¹⁾。2022年1月16日現在、全世界で少なくとも3億2300万人以上の感染者と550万人以上の死者が報告されている²⁾。その中でCT検査はCOVID-19のスクリーニングだけではなく、重症度判定や合併症の評価にも重要な役割を果たしている^{3)~6)}。一方、COVID-19患者の平均在院日数は2週間以上と長期の経過観察が必要であり、その間に肺炎や合併症評価のため、複数回のCT検査を要することがあることや、若年者の患者が増加していることから、放射線被ばくが懸念される⁷⁾。

画像再構成技術の進歩により、被ばく線量低減と画質向上の両立が進められてきた。現在の主流は、Hybrid-IR(iterative reconstruction:逐次近似応用再構成)法である。これは複数のノイズモデルを適用してノイズ低減処理を加えながら画像処理を行うものだが、弱点として画像全体の画質に影響を与えることが挙げ

られる^{8),9)}。2020年1月に人工知能による深層学習を用いた画像再構成法DLR(Deep Learning Reconstruction)が発表され、その有用性が注目を集めている。

これは教師画像としてModel Based IRという高画質な再構成法の画像を用いるもので、更なるノイズ低減が期待されている。腹部のような低コントラスト領域におけるDLRの特性に関する報告は散見される^{10),11)}が、肺野のような高コントラスト領域に適用した報告は少ない。そこで本研究では、高コントラスト領域におけるDLRの画像特性を分析し、画質と被ばく線量の観点から有用性と課題を検討した。

【方法】

二つの強度のDRL法(Mild・Strong)と従来法(Hybrid-IR)について1)解像特性(Task Transfer Factor: TTF)、2)ノイズ特性(Noise Power Spectrum: NPS)、3)信号ノイズ比(Signal to Noise Ratio: SNR)を比較した。Mild及びStrongはメーカー指定のDRL強度モードであり、それぞれ目安として50%、80%の線量低減が達成さ

れるよう設定されたものである。撮影条件は低線量から高線量までの物理特性を把握するため4つの管電流設定(20mA/40mA/70mA/100mA)とし、その他の条件は全て一般的に臨床で使用される条件で統一した。

【使用機器】

CT装置: Aquilion PRIME SP / i Edition (キャノンメディカルシステムズ)

ファントム: CTP600 型マルチスライス CT 用ファントム (The phantom Laboratory)

解析ソフト: CT Measure (日本CT技術学会)、ImageJ (National Institutes of Health)

【結果】

1) 解像特性(Task Transfer Factor : TTF)

このグラフは縦軸MTF: Modulation transfer factor (無単位)、横軸がSpatial frequency (cycle/mm) となっており、空間分解能を示すグラフである。特に空間周波数の高い領域(グラフ右側)が高値を示すほど細かい構造を明瞭に表現できることを表している。

従来法では低線量設定において著しく低下したのに対し、DRL法(Mild・Strong)はすべての線量設定において高値を示した(図1)。

2) ノイズ特性(Noise Power Spectrum : NPS)

このグラフは縦軸NPS: Noise power spectrum (HU^2/mm^3)、横軸がSpatial frequency (cycle/mm) となっており、ノイズ特性を示すグラフである。

特に視認性悪化の原因とされる低周波領域において、全ての線量設定でDRL法(Mild・Strong)が低値を示した(図2)。

3) 信号ノイズ比(Signal to Noise Ratio : SNR)

従来法に比べ、全ての線量設定にてDRL法が高値を示した(図3)。

【考察】

診断能の高い画像を得るためには、ノイズ特性、空間分解能の向上が必要である。従来法とDRL法を比較した結果、DRL法は従来法に比べて、特に低線量時のノイズ特性および解像特性が優れていた。教師画像にMode 1-Based IR法の高画質画像を使用したことで、ノイズ抽出の精度が向上したためと考えられる。また、Hybrid-IRは処理強度や線量に依存して画質変化を生じるが、DRLではその傾向が小さいことが示唆された。これらは先行研究^{8),9)}とも一致している。

しかしDRL法は非線形処理である為、物理評価と視覚評価の乖離が懸念される。そこで、DRLの処理強度別に呼吸器内科医による視覚評価も実施した。物理評価

ではStrongが最も良好だったが、医師の総合的な判断に基づき、当院では処理強度Mildで再構成することとした。

当院の一般的な胸部CTにおける管電流は100mA程度であり、その条件と同等の物理特性を有するDRL法の条件は40mAであった。実に撮影線量の60%低減が可能であることが示唆された。

今後の検討課題として、本検討は肺野条件に限定しており、縦隔条件は別途検証が必要であること、また、被験者の体格を考慮した線量設定(AEC)の検証も必要だと考える。

【結語】

DRLを併用した低線量胸部CT検査は被ばく線量低減と診断能を両立し、COVID-19の診療に有用である。

【本論文内容に関連する著者の利益相反】

開示すべき利益相反は無い。

【引用文献】

- 1) Na Zhu, Dingyu Zhang, Wenling Wang, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N. Engl. J. Med.* 2020, 382, 727-733.
- 2) World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) Weekly Epidemiological Update and Weekly Operational Update. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>[21 January 2022]
- 3) Tomoyuki Fujioka, Marie Takahashi, Mio Mori, et al. Evaluation of the Usefulness of CO-RADS for Chest CT in Patients Suspected of Having COVID-19 Diagnostics 2020, 10, 608.
- 4) Mathias Prokop, Wouter van Everdingen, Tjaco van Rees Vellinga, et al. CO-RADS-A categorical CT assessment scheme for patients with suspected COVID-19: Definition and Evaluation. *Radiology* 2020, 201473.
- 5) Scott Simpson, Fernando U Kay, Suhny Abbara, et al. Radiological Society of North America Expert Consensus Document on Reporting Chest CT Findings Related to COVID-19. Endorsed by the Society of Thoracic Radiology, the American College of Radiology, and RSNA Radiology. 2020.
- 6) Feng Pan, Tianhe Ye, Peng Sun, et al. Time course of lung changes on chest CT during recovery from 2019 novel coronavirus (COVID-19)

- pneumonia. Radiology. 2020;13:200370.
- 7) 厚生労働. 新型コロナウイルス感染症について. https://www.mhlw.go.jp/stf/covid-19/kokunaino_hasseijoukyou.html#h2_3 [2021/11/7]
 - 8) Toru Higaki, Yuko Nakamura, Jian Zhou, et al. Deep Learning Reconstruction at CT: Phantom Study of the Image Characteristics. Acad Radiol. 2020 Jan;27(1):82-87.
 - 9) C.M. McLeavy, M.H. Chunara, R.J.Gravell, et al. The future of CT: deep learning reconstruction. Clinical Radiology 76 (2021) 407-415
 - 10) Motonori Akagi, Yuko Nakamura, Toru Higaki, et al. Deep learning reconstruction improves image quality of abdominal ultra-high-resolution CT. Eur Radiol. 2019 Nov;29(11):6163-6171.
 - 11) Haesung Yoon, Jisoo Kim, Hyun Ji Lim, Et al. Image quality assessment of pediatric chest and abdomen CT by deep learning reconstruction. BMC Med Imaging. 2021 Oct 10;21(1):146.

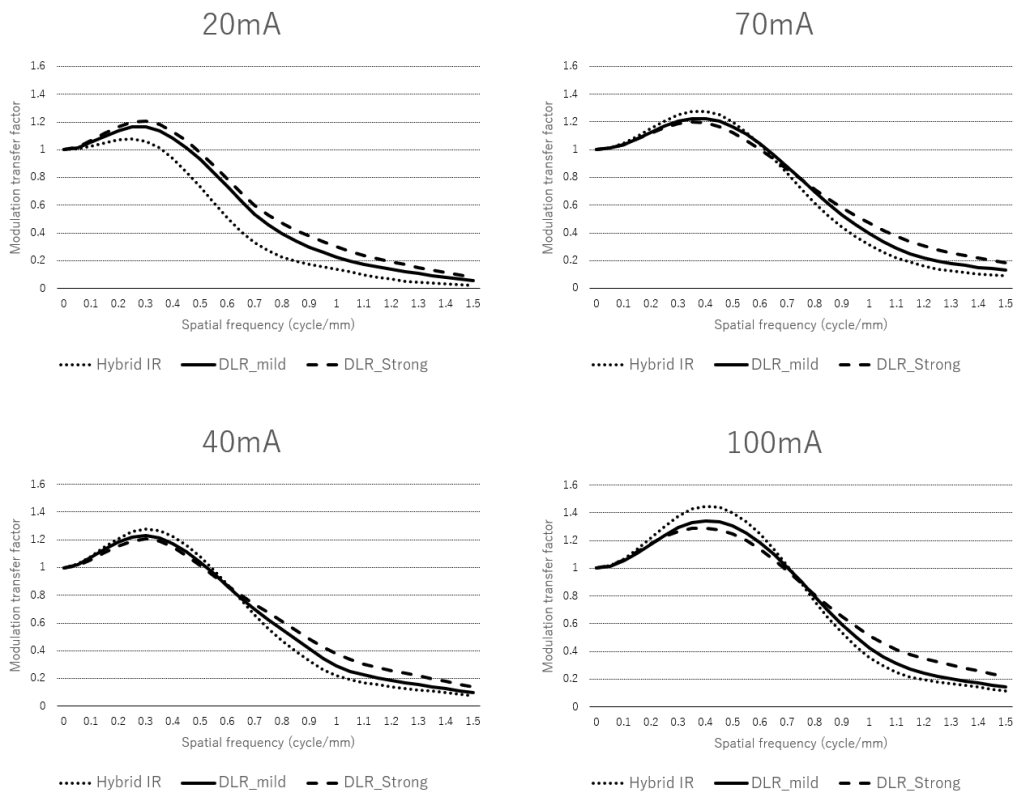


図1. 3種のプロトコルによる解像特性。DRL法(Mild・Strong)はすべての線量設定において高値を示した。

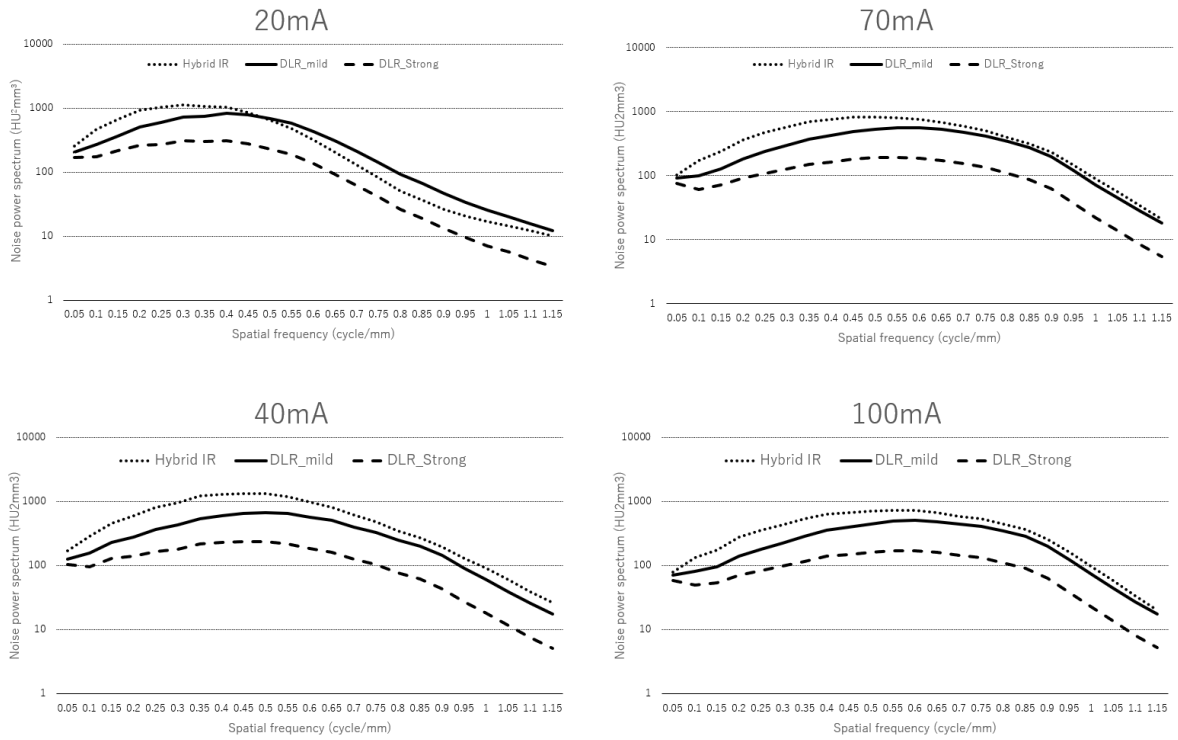


図2. 3種のプロトコルによるノイズ特性。視認性悪化の原因とされる低周波領域におけるすべての線量設定でDRL法(Mild・Strong)が低値を示した。

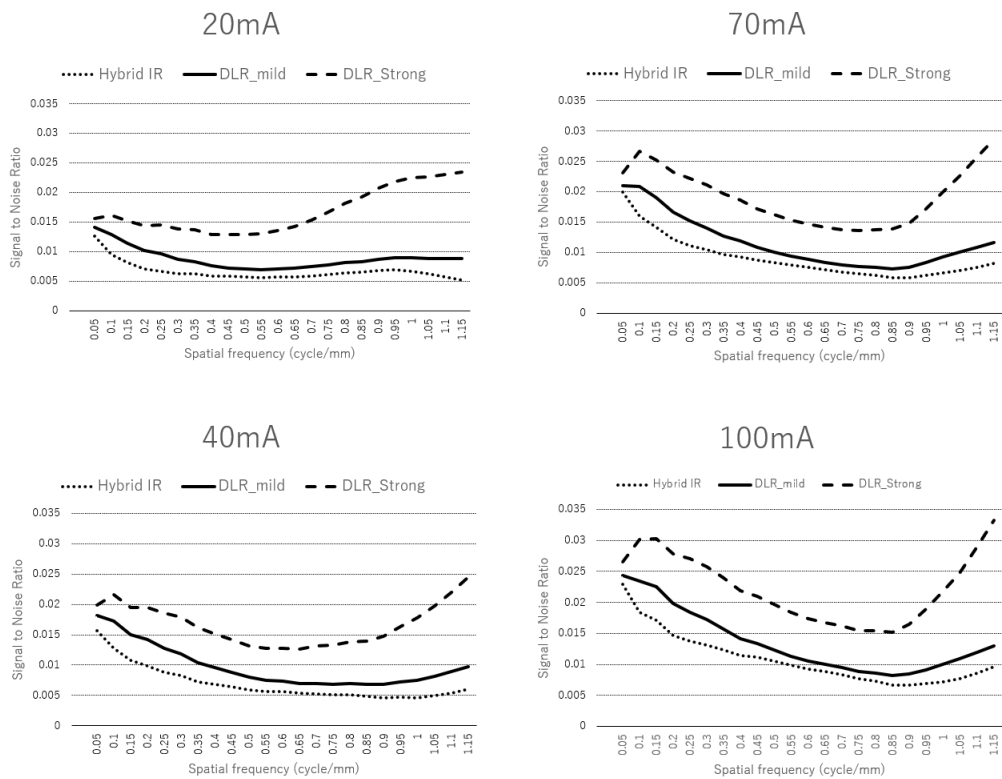


図3. 3種のプロトコルにおける信号ノイズ比。全ての線量設定にてDRL法が高値を示した。

当院における放射線皮膚炎ケアマップの活用と有効性の評価

函館五稜郭病院 放射線治療科 看護部 ○秋山香織
診療部 藤井 收

【要旨】

放射線皮膚炎のケア方法を病棟看護師、放射線治療科外来看護師間で統一するために放射線皮膚炎ケアマップを作成した。放射線皮膚炎の観察・評価・ケア方法を検討する際に、ケアマップを活用した病棟看護師・放射線治療科外来看護師の取り組みについて報告する。

【キーワード】：放射線皮膚炎、放射線皮膚炎ケアマップ、セルフケア支援

【はじめに】

放射線皮膚炎（以下皮膚炎と略す）とは、放射線治療による急性有害事象の一つであり、照射部位の皮膚に炎症が生じた状態をいう¹⁾。外部照射は必ず放射線が皮膚を透過するため、個人差はあるが皮膚炎が発生する。皮膚炎が重症化することで治療の一時中断を余儀なくされる可能性がある。

照射部位の観察や評価、皮膚ケア・セルフケア支援（以下ケアと略す）が不十分であり、また病棟看護師・放射線治療科外来看護師（以下放射線治療科外来看護師と略す）間でケア方法が統一されていない現状があった。

そこで当院独自の放射線皮膚炎ケアマップ（以下ケアマップと略す）を2020年8月に作成、病棟看護師・外来看護師で活用した。

【目的】

ケアマップを活用した病棟看護師・外来看護師の意見を収集し、ケアマップの有効性を評価する。

【対象と方法】

2020年8月～2021年8月の期間に入院・外来で照射を行い、ケアマップ（表1）を活用した患者を対象とした。作成したケアマップを全病棟、全外来へ配布し、皮膚炎の観察や評価・ケア方法を検討する際に活用した。

ケアマップは、「観察・評価」「皮膚ケア方法」「セルフケア支援」の3項目に分けて表にした。

観察項目は照射回数・放射線量別に表記した。評価方法は、有害事象共通用語規準 v5.0 日本語訳 JCO G版²⁾を一部改変して評価し易い表現とし、Grade別の写真も掲載した。

皮膚ケア方法とセルフケア支援の項目では、皮膚炎で皮膚が脆弱化して出現する乾燥、発赤、疼痛、

掻痒感などの様々な症状に対して具体的なケア方法を洗浄・保湿・保護・軟膏処置の4項目に分けてGrade別に表記した。

セルフケア支援は日常生活の注意点について具体的な内容で表記した。

【結果】

1. 対象患者の詳細（表2）

照射患者490名うち対象患者は227名、男性91名、女性136名、疾患は乳がん99名、肺がん64名、頭頸部がん27名、食道がん16名、その他21名、全員が完遂した。照射線量は20 - 76Gyで照射終了時の皮膚炎はGrade0 - 1が158名、Grade2が68名、Grade3が1名であった。Grade3の患者は上咽頭がんで化学放射線療法を施行、強度変調放射線治療（以下VMAT）で70Gy/35frであった。

2. 皮膚炎の観察・評価・ケア方法を検討する際に、ケアマップを活用した病棟看護師・外来看護師から様々な意見が聞かれた。

良かった点

- ・ 照射回数や照射線量を確認して観察・評価、ケアを提供できた。
- ・ 皮膚ケアやセルフケア支援は照射開始時から提供できた。
- ・ 日常生活の注意点は、照射開始時や退院時指導時に患者・家族へ説明できた。
- ・ Grade評価をする時にGrade別の写真を参考に評価ができた。
- ・ 使用する薬剤はGrade別に表記されているので、薬剤変更のタイミングがわかる。
- ・ 被覆材や薬剤の選択は放射線治療科看護師と相談しながらできた。
- ・ 異動後間もない看護師がケア方法を検討・患者

説明をする際に活用して実践できた。

悪かった点

- ・ 放射線治療患者と関わることが少ない病棟看護師は、ケアマップを活用していない。
- ・ ケアマップ自体を知らない。

【考察】

対象患者は早期からセルフケア支援を開始したことで、1 症例 (Grade3) 以外は Grade0 - 2 の皮膚炎、照射を一時中断する事なく完遂できた。Grade3 の皮膚炎症例は上咽頭がんで VMAT を実施、化学療法を併用している。頭頸部がんは皮膚炎の好発疾患であり、化学療法を併用する事で更に皮膚炎は悪化する。頭頸部がん症例数が27名のうち Grade3 が1名で照射を一時中断することなく完遂できた事は、病棟看護師・放治外来看護師が継続したセルフケア支援が有効であったと考える。

病棟看護師・外来看護師はケアマップを活用する事で、起こりうる症状を予測してケアの提供や日常生活の注意点を説明できた。初めて放射線治療を受ける患者は、放射線治療への不安や期待があり、医療従事者からの情報に対して非常に関心が高い³⁾。皮膚の観察を行い、セルフケア支援を行うことで皮膚炎の発現を遅らせたり、症状の悪化を防いだりすることが可能である⁴⁾。患者自身が悪化予防のためにセルフケアを行えるように、看護師が照射開始時から支援することが重要である。セルフケア支援は照射開始時から説明を行うように表記している。病棟看護師はセルフケア支援の早期から介入する重要性を理解した上で患者へ提供することができた。

ケアマップは観察・評価、皮膚ケア方法、セルフケア支援が集約されており、放射線治療に関して知識や経験の少ない病棟看護師でも実践でき、放治外来看護師と評価方法やケア方法が統一された。また早期からセルフケア支援を介入して、適切な評価を行うことで全症例が完遂できた。しかし、ケアマップの有効性、活用方法が確実に浸透していない現状もあるため、院内研修会を活用して浸透させる必要がある。

放射線皮膚炎のケア目標は、必要以上に悪化させないこと、放射線の線量から予測される正常範囲内の皮膚炎にとどめることである⁵⁾。しかし近年、高精度治療の導入で照射方法が複雑化し皮膚炎の出現は予測困難となっている。また抗がん剤や分子標的薬などの併用で強い症状を伴う皮膚炎が生じることがある。放治外来看護師は日々体調を確認、照射時には皮膚を観察して変化時は病棟看護師へ報告、情報を共有しながら慎重に対応が必要である。また照射終了後に抗がん剤や分子標的薬を使用することで皮膚炎の悪化の可能性もある。照射終了時には皮膚ケアの継続の必要性、皮膚炎悪化の可能性を説明することで、セルフケアを継続し QOL を維持できると考える。

【結語】

ケアマップは病棟看護師・外来看護間で情報共有のツールとして有効であった。今後も病棟看護師・外来看護師の意見を聞きながら、ケアマップを改訂して、ケアの質向上、治療完遂できるように努めていきたい。

本論文内容に関連する著者の利益相反なし

【参考文献】

- 1) 久米恵江, 祖父江由紀子他. がん放射線療法ケアガイド. 中山書店, 新訂版, 東京, 2013, 103.
- 2) JCOG. 有害事象共通用語規準 v5.0 日本語訳. 2021, https://ctep.cancer.gov/protocolDevelopment/electronic_applications/ctc.htm#ctc_50[2022. 2. 12]
- 3) 齊藤真江, 林克己. 放射線皮膚炎に対する保湿クリームの効果. 日本がん看会誌 2015 ; 29 : 22.
- 4) 久米恵江, 祖父江由紀子他. がん放射線療法ケアガイド. 中山書店, 第3版, 東京, 2019, 110.
- 5) 遠藤貴子. 放射線性皮膚炎に対するケア. 第22回日本創傷・オストミー・失禁管理学会学術集会トピック 1. 2013. 260

表1


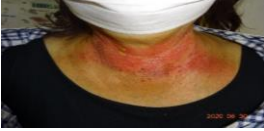

| 観察・評価 | Grade | Grade0 | Grade1 | Grade2 | Grade3 | Grade4 |
|-----------------|----------|--|---|---|--------------------------|-------------|
| | 放射線量 | 0~20G y | 20~40G y | 40~60G y | 60G y ~ | 60G y ~ |
| 回数 | 0~10回 | 10~20回 | 20~30回 | 30回以上 | 30回以上 | |
| CTCAE Ver5.0 変更 | 症状なし | 皮膚の乾燥・乾性落屑・発赤・疼痛・掻痒感 | 限局した皮膚剥離・強い発赤・強い疼痛・強い掻痒感 | 広範な皮膚剥離・水疱・びらん・出血・膿性浸出液 | 生命を脅かす・皮膚壊死・潰瘍・出血・皮膚移植必要 | |
| 写真 | |  |  |  | 照射中止 | |
| 皮膚ケア方法 | 洗浄 | 入浴・シャワー時は泡立てたボディソープ・石鹸をやさしく撫でるように洗い、ぬるま湯で洗い流しやさしく押さえ拭き | | | | 皮膚科・形成外科 受診 |
| | 保湿 | <p style="text-align: center;"><u>洗浄時に疼痛がある場合</u> 生理食塩水を作成し体温程度に温める 薬品請求（薬天バーコード）で塩化ナトリウム4.5gを請求 食塩4.5g+水道水500ml</p> <p style="text-align: center;">頭頸部・喉頭・肺・食道・乳房・胸壁は必須 ヘパリン類似物質スプレー・ヒルドイドローション 照射部位にスプレー（1push）カローション（1円玉大）を1日1~2回（治療後・入浴後・就寝前など）に擦り込まないように塗布</p> | | | | |
| | 保護 | <p style="text-align: center;">・エスアイエイドで保護 ・乾燥させたおしり拭きに軟膏を塗布、貼付して非固着性包帯や下着で固定 ・RT時はジェントルロール ・メロリンガーゼ貼付（頭頸部・喉頭）</p> | | | | |
| | 軟膏処置 | <p style="text-align: center;">・0.12%リンデロンVG軟膏（症状の強い所） アクロマイシン軟膏33g+アズノール軟膏67g 1 : 2</p> | | | | |
| セルフケア支援 | 日常生活の注意点 | <p style="text-align: center;">・髭剃りは電気カミソリを使用（頭頸部・喉頭等）・照射野部位に湿布やテープは貼付禁止 ・襟や下着が刺激にならないような工夫 ・爪は短く切る ・就寝時に手袋装着 ・疼痛時は我慢せずに報告 ・照射部位への刺激になる場合はアクセサリーなどは除去 ・外泊・外出時は日焼けしないようにスカーフなどで保護</p> | | | | |

表2 対象患者詳細

| | |
|--------------|----------------|
| 照射患者数 | 490名 |
| 対象患者数 | 227名 |
| 男女比 | 91:136 |
| 年齢 | 29-93歳 |
| 疾患 | 乳がん 99名(44%) |
| | 肺がん 64名(28%) |
| | 頭頸部がん 27名(12%) |
| | 食道がん 16名(7%) |
| | その他 21名(9%) |
| 照射線量 | 20-76Gy |
| 皮膚炎 Grade0-1 | 158名(69%) |
| Grade2 | 68名(30%) |
| Grade3 | 1名(0.4%) |

重症心身障がい者病棟における骨折予防の取り組み

国立病院機構函館病院 看護部 ○中 納 丈 夫・佐 藤 千 草
佐 藤 とし子
同 消化器科 加 藤 元 嗣
同 外科 大 原 正 範
同 循環器科 米 澤 一 也
同 療育指導室 柴 田 真 夕

【要旨】

重症心身障がい者は嚥下機能の低下による栄養低下や、長期臥床による廃用、日光浴不足、抗てんかん薬内服によるビタミンD吸収阻害などにより骨密度が低下しやすい。入院患者52名中45名(87%)に骨粗鬆症があり、内服投薬と併せて日光浴に取り組んだので報告する。

【キーワード】：重症心身障がい者、骨粗鬆症、日光浴

【はじめに】

重症心身障がい者は嚥下機能の低下による栄養低下や、長期臥床による廃用、日光浴不足、抗てんかん薬内服によるビタミンD吸収阻害などにより骨密度が低下しやすい。入院患者52名中45名(87%)に骨粗鬆症があり、また、9名に骨折の既往があり一人で複数の骨折既往のある患者や、日常生活援助の中で軽微な力で骨折するようリスクの高い患者もいる。ひとたび骨折すると手術の適応とはならず保存的治療を余儀なくされることも多い。骨の生成にはビタミンDが不可欠で、食事からの摂取の他に、日光浴による紫外線照射が有用であると言われている。当病棟で骨折予防の取り組みとして日光浴に取り組んだ。

【対象と方法】

日光浴がてんかん発作を誘発させる可能性のある患者1名と終日レスピレータ管理下にある患者1名を除く50名を対象とした。

期間は令和3年5月から9月とし、晴れた日の10時～11時半にベッド、また車いす・座位にて1回10分～30分程度の日光浴を行った(図1)。

肌の露出は両手両足とし、出来るだけ露出を多くした(図2)。

音楽を聴いたりシャボン玉をしたり患者の楽しめる要素も取り入れた(図3)。

熱中症対策として日光浴前後の水分補給をし、過度の紫外線照射による紅斑に注意し、日差しの強い日はパラソルの下で過ごし、対応した。

【まとめ】

5月から9月の1日の平均日光浴時間は2分程度で、骨密度が改善された患者は2名、骨密度が低下した患者は2名で、その他の患者の骨密度にほとんど変化が見られなかった。

北海道は1年の中で太陽光を浴びる時間がほかの地域に比べて少ないと言われている。10月以降は気温が下がり外へ出る機会が少なくなっているが、部屋の窓際で太陽光を浴びる時間を作るようにしている。今後も療育指導員、保育士、療養介助員と連携し、現実的な方法を探求し、計画的に続けていきたい。

本論文内容に関連する著者の利益相反なし

【文献】

- 1) 北住映二、他：重症心身障害児・者 診療・看護 ケア実践マニュアル、株式会社診断と治療社、東京；2015、197-199.
- 2) 江草康彦：重症心身障害療育マニュアル 第2版、医歯薬出版株式会社；東京2005、91-94.



図1 日光浴の様子



図2 露出をできるだけ多くする



図3 シャボン玉をしている様子

重症心身障がい者に対する骨密度測定アプリケーション SmartBMD の使用経験

国立病院機構函館病院 放射線科 ○村上 幸一・佐々木 麗衣
寺本 彩乃・松田 毅
看護部 佐藤 とし子
外科 大原 正範

【要旨】

今年3月にX線テレビ装置が更新され、その搭載アプリケーション SmartBMD により骨密度測定が可能となり、重症心身障がい者病棟患者の骨密度測定・解析が行われたので、その結果について報告する。

【キーワード】：重症心身障がい者、骨密度、DXA法、骨粗鬆症

【はじめに】

重症心身障がい者（以下、重心患者）の治療・介護において骨の気弱性による骨折が危惧されている¹⁾。当院では2021年3月にX線テレビ装置が島津製作所製 SONIALVISION G4 edition に更新され、その搭載アプリケーション SmartBMD により骨密度測定が可能となった。4月より骨密度検査を開始して重心患者の骨密度測定・解析が行われ、若干の知見を得たので報告する。

【対象】

骨密度検査を行った重心患者52名（脳性麻痺43名・その他9名、14～77歳、平均45.9±14.6歳）について解析を行った。

【検討項目】

- ① SmartBMD について
- ② QA ファントムを用いた QA 解析時の測定値の精度
- ③ 実際の重心患者の骨密度測定
- ④ 重心患者の骨密度測定における課題

【結果】

① SmartBMD について

SmartBMD²⁾は、25ミリ幅のファンビームを、約10秒間に頭から足方向へ約23センチの範囲を移動させ、高電圧と低電圧のX線を交互に照射するDXA（Dual Energy X-ray Absorptiometry：二重エネルギーX線吸収測定）法³⁾を用いている。照射のあと高電圧、低電圧それぞれのスリット画像のつなぎ合わせ処理を行い、エネルギー・サブトラクション演算処理をおこなって

骨画像を生成する（図1）。本装置はオーバーチューブ方式であるが、アンダーチューブ方式と比べて拡大率が小さいため、空間分解能が高い特徴がある。セグメンテーションの調整について、大腿骨頸部では、AI Assist 機能⁴⁾を使用して自動セグメンテーションを行っている。ほぼ手直しすることがなく長方形のROI（関心領域）の位置調整を行うだけで、短時間で解析が終了する。現在のところ、腰椎にはこの機能はなく手直しが必要なため、多少時間がかかる（図2）。寝台が昇降（高さ47～110cm）して車椅子やストレッチャーからの移動がしやすく、予め光照射野で位置合わせを行ってから低線量のX線透視（3.75 fps）で測定位置の調整を行うことにより、位置合わせにかかる放射線量を低減できる。

② QA ファントムを用いた QA 解析時の測定値の精度
QA ファントム（図3）を用いた4月から10月までの7か月間の測定結果を図4に示す。最大が1.031（g/cm²）、最小が1.006、平均が1.018となり、平均値はファントム骨密度の平均値と同じになった。変動率も0.66%と基準の1%以内であった。また誤差も最大で1.3%、平均0.53%と、こちらも基準の1.5%以内であった。また竹本ら⁵⁾によると、SmartBMDによる30人のボランティア被検者の2回測定での変動係数（CV）が、腰椎で1.01%、大腿骨頸部で1.28%（左）、1.44%（右）とISCD（国際臨床骨密度学会議）の基準（腰椎1.9%、大腿骨頸部2.5%）よりも精度の高い結果が報告されている。

③ 実際の重心患者の骨密度測定
測定結果を男女別に示す（表1、表2）。若年成人平

均値 (YAM) との比較では、1回目の測定で平均が男性で腰椎 59.7±14.6%・大腿骨頸部 47.2±14.0%、女性が腰椎 61.9±15.2%・大腿骨 55.7±12.6%であった。全体としては70%以下である骨粗鬆症の判定が、腰椎で39名 (75.0%)、大腿骨頸部で44名 (84.6%)であった。6か月後の2回目の測定を行ったのは35名で、そのうち1回目の測定値との比較で10%以上の変化率があったのは腰椎で10名、大腿骨頸部で11名であった。重心患者の骨密度測定に影響を与える因子としては、BMI (Body Mass Index) で18.5未満の低体重が45名 (86.5%)、慢性的腸管ガス充満が38名 (73.1%)、脊柱彎曲で Cobb 角が全体で3~108度、平均41度であったが、そのうち Cobb 角50度以上が18名 (34.6%)、股関節部の骨変形や拘縮による変位が33名 (63.5%)であった。重心患者の身体機能は、寝たきりが36名 (69.2%)、座位保持可能が16名 (30.8%)であった。

④ 重心患者の骨密度測定における課題

腰椎測定では52名全員が息止めすることができず、スリット画像のつなが目がスジとなり横縞が現れた (図5)。ボランティアで深呼吸を4回おこなった測定では息止め時と比べ最大で3.0%の変化率となり、自由呼吸下の測定では1~2%の変化率であった。充満した腸管ガスの影響としては、軟部組織の圧排や変位があり、サブトラクション時のミスレジストレーションも多数確認された (図6)。腰椎を斜位で測定した場合、骨密度値が1割ほど減少する結果となった (図7)。脊柱彎曲の場合、骨密度を過小評価している可能性が考えられた (図8)。大腿骨頸部の測定の場合、骨の変形や筋肉の拘縮により通常的位置と異なるため、ROIの回転角度の制限や骨の重なりで、設定に苦慮する場合がしばしばあった。AI Assist はほとんど機能せず、手作業で軟部組織領域を設定したが、大腿骨頸部外側に軟部組織がほとんど無いケースや内側においても骨の重なりで設定ができないことがあり難渋した (図9)。6か月後に2回目の測定をした重心患者35名のうち、10%以上の変化率が腰椎で10名、大腿骨頸部で11名であったが、同じ変化量でも骨密度の値が低いほど変動率が大きくなるが、それ以外にもDXA法においては軟部組織領域の値が骨密度の値に大きく影響するため、前述の諸因子の影響が大きいと考える。また重心患者に対する骨粗鬆症治療薬の効果を評価する場合は、諸因子の影響を受けない腰椎・大腿骨頸部以外の部位の測定が好ましいと考えられた。重心患者の骨折に関する全国調査の結果⁹⁾によると下肢の骨折が一番多く、続いて上腕骨となる。また受傷原因の約4分の3が原因不明となっている (図10)。当院でも重心病棟を開設してから1年間に骨折が2例あった (図11)。

【まとめ】

SmartBMDは低線量透視による位置合わせが可能で測定時間が約10秒と短く、体動がある患者もいる中、53名中52名を測定することができた。脊柱彎曲、慢性的腸管ガス充満、骨の変形や筋肉の拘縮などの影響因子により、セグメンテーションやROIの設定に苦慮した。寝たきり状態が多い重心患者の場合、影響因子が少なく骨折の好発部位である大腿骨・上腕骨などの骨幹部 (頸上部) での測定が好ましいと考えた。島津製作所には、さらなるアプリケーションの開発を期待したい。また重心患者の骨密度測定は人手や労力を要するため、診療報酬点数の加点や四肢骨の算定項目の追加が望まれる。

【謝辞】

今回の研究に際し、ご協力頂きました島津メディカルシステムズ株式会社技術本部技術センターアプリケーション課の川面優咲氏に感謝申し上げます。

【利益相反】

筆頭著者および共著者全員に開示すべき利益相反はない。

【文献】

- 1) 酒井朋子：重症心身障害児 (者) の骨粗鬆症、骨折について。日本重症心身障害学会誌, 2019 ; 第44巻1号 : 99-104
- 2) 能登原大介ほか：SONIALVISION G4 骨密度測定アプリケーション SmartBMD の開発。島津評論, 2015 ; Vol. 72 No. 1-2 : 5-10
- 3) 智光達志ほか：図説 DXA による骨量測定—腰椎と大腿骨近位部—。ライフサイエンス出版, 2013
- 4) 胡尔重ほか：深層学習を用いた大腿骨セグメンテーション SmartBMD AI Assist の開発。島津評論, 2019 ; Vol. 76 No. 3-4 : 55-60
- 5) Toki Takemoto, Takeshi Oguchi & Koji Oda : Comparison of novel DXA system, Shimazu SONIALVISION G4, with GE-Lunar PRODIGY. Journal of Bone and Mineral Metabolism, 2021 ; 39 : 1041-1047
- 6) 横井広道, 梅木雅彦：重症心身障害児 (者) 病棟における骨折に関する全国調査。医療, 2016 ; Vol. 70 No. 2 : 102-105

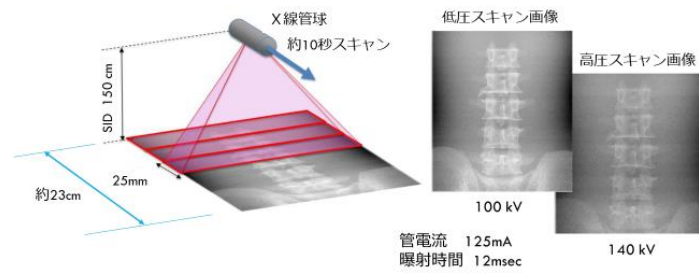
表1 骨密度測定の結果（男性）

| | | 骨密度測定の結果 | | | | | | | | | | | | | | | 1回目 | | 腰椎 | | 59.7±14.6% | | | | | |
|----------------|------|----------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 男性 | | B:寝たきり | | | | | S:座位可能 | | | | | | | | | | | | 大腿骨頸部 | | 47.2±14.0% | | | | | |
| No. | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 年齢(測定1回目) | | 14 | 21 | 22 | 26 | 30 | 30 | 32 | 37 | 43 | 45 | 47 | 47 | 47 | 48 | 49 | 52 | 55 | 55 | 55 | 57 | 57 | 57 | 58 | 60 | 60 |
| BMI | | 16 | 20 | 14 | 18 | 14 | 14 | 10 | 17 | 15 | 14 | 15 | 16 | 19 | 14 | 24 | 11 | 14 | 10 | 11 | 10 | 10 | 13 | 11 | 15 | 22 |
| 身体機能 | | B | B | B | B | S | B | B | B | S | B | B | S | S | B | S | S | B | S | B | S | S | B | B | S | B |
| 脊柱彎曲(cobb角度) | | 88 | 88 | 80 | 104 | 6 | 20 | 103 | 5 | 4 | 94 | 19 | 22 | 19 | 17 | 3 | 16 | 59 | 5 | 44 | 9 | 16 | 9 | 32 | 3 | 6 |
| 股関節部変形 | | 有 | 有 | 有 | 有 | 無 | 有 | 有 | 無 | 無 | 有 | 有 | 無 | 無 | 無 | 有 | 無 | 無 | 無 | 有 | 有 | 有 | 有 | 無 | 無 | 無 |
| 腸管ガス充満 | | - | - | ○ | ○ | ○ | - | ○ | ○ | ○ | - | ○ | ○ | ○ | ○ | - | ○ | ○ | ○ | ○ | - | ○ | - | ○ | ○ | ○ |
| 腰椎(2~4) 1回目 | BMD | 0.542 | 0.714 | 0.439 | 0.716 | 0.842 | 0.786 | 0.578 | 0.644 | 0.825 | 0.486 | 0.983 | 0.862 | 0.620 | 0.820 | 0.860 | 1.146 | 0.575 | 0.714 | 0.441 | 0.625 | 0.609 | 0.752 | 1.127 | 0.770 | 0.675 |
| | YAM% | 45.5 | 59.9 | 36.8 | 61.1 | 70.6 | 65.9 | 48.5 | 54.0 | 69.2 | 40.8 | 82.5 | 72.3 | 52.0 | 68.8 | 72.2 | 96.1 | 48.2 | 59.9 | 37.0 | 52.4 | 51.1 | 63.1 | 94.6 | 64.6 | 56.6 |
| 腰椎(2~4) 2回目 | BMD | | | 0.499 | | 0.901 | 0.743 | 0.698 | | | | | | | | | | 0.582 | 0.762 | 0.513 | 0.699 | 0.608 | 0.789 | | | 0.704 |
| | YAM% | | | 41.9 | | 75.6 | 62.3 | 58.6 | | | | | | | | | | 48.8 | 63.9 | 43.0 | 58.6 | 51.0 | 66.2 | | | 59.1 |
| BMD変化率 | % | | | 13.7 | | 14.6 | 28.6 | 8.4 | | | | | | | | | | 1.2 | 6.7 | 16.3 | 11.8 | -0.2 | 4.9 | | | 4.3 |
| 大腿骨頸部 1回目 | BMD | 0.437 | 0.492 | 0.187 | 0.177 | 0.559 | 0.397 | 0.528 | 0.343 | 0.726 | 0.269 | 0.604 | 0.600 | 0.444 | 0.537 | 0.351 | 0.666 | 0.311 | 0.524 | 0.439 | 0.406 | 0.380 | 0.484 | 0.575 | 0.539 | 0.354 |
| | YAM% | 46.6 | 52.4 | 19.9 | 18.9 | 59.6 | 42.3 | 56.2 | 36.5 | 77.3 | 28.7 | 64.3 | 63.9 | 47.3 | 57.2 | 37.4 | 71.0 | 33.1 | 55.8 | 46.8 | 43.3 | 40.5 | 51.6 | 61.3 | 57.4 | 37.7 |
| 大腿骨頸部 2回目 | BMD | | | 0.203 | | 0.400 | 0.439 | 0.368 | | | | | | | | | | 0.313 | 0.632 | 0.402 | 0.521 | 0.411 | 0.603 | | | 0.371 |
| | YAM% | | | 21.6 | | 42.6 | 46.8 | 39.2 | | | | | | | | | | 33.3 | 67.3 | 42.8 | 55.0 | 43.8 | 64.2 | | | 39.5 |
| BMD変化率 | % | | | 8.6 | | 0.8 | -16.9 | 7.3 | | | | | | | | | | 0.6 | 20.6 | -8.4 | 28.3 | 8.2 | 24.6 | | | 4.8 |

表2 骨密度測定の結果（女性）

| | | 骨密度測定の結果 | | | | | | | | | | | | | | | 1回目 | | 腰椎 | | 61.9±15.2% | | | | |
|----------------|------|----------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|---|
| 女性 | | B:寝たきり | | | | | S:座位可能 | | | | | | | | | | | | 大腿骨頸部 | | 55.7±12.6% | | | | |
| No. | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | |
| 年齢(測定1回目) | | 21 | 22 | 29 | 29 | 31 | 31 | 33 | 41 | 42 | 42 | 42 | 43 | 44 | 44 | 46 | 47 | 48 | 52 | 59 | 62 | 65 | 69 | 74 | |
| BMI | | 15 | 19 | 11 | 15 | 11 | 11 | 11 | 22 | 10 | 13 | 24 | 13 | 17 | 11 | 11 | 14 | 16 | 12 | 9 | 11 | 13 | 22 | 15 | |
| 身体機能 | | B | S | B | S | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | S | B | B | S | B | S | B | B | B | |
| 脊柱彎曲(cobb角度) | | 75 | 66 | 19 | 40 | 4 | 90 | 106 | 76 | 52 | 64 | 38 | 9 | 28 | 46 | 102 | 73 | 14 | 25 | 31 | 9 | 90 | 23 | 3 | |
| 股関節部変形 | | 有 | 無 | 有 | 無 | 無 | 有 | 有 | 有 | 有 | 有 | 有 | 有 | 有 | 無 | 有 | 有 | 有 | 無 | 有 | 有 | 無 | 有 | 有 | 有 |
| 腸管ガス充満 | | - | ○ | - | - | ○ | - | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | - | ○ | - | ○ | ○ | - | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 腰椎(2~4) 1回目 | BMD | 0.664 | 0.596 | 0.631 | 0.979 | 0.892 | 0.546 | 1.010 | 0.579 | 0.896 | 0.768 | 0.705 | 0.800 | 0.775 | 0.923 | 1.042 | 0.444 | 0.705 | 1.067 | 0.569 | 0.743 | 0.469 | 0.625 | 0.557 | |
| | YAM% | 55.7 | 50.0 | 52.9 | 82.1 | 74.8 | 45.8 | 84.7 | 48.6 | 75.2 | 64.4 | 59.1 | 67.1 | 65.0 | 77.4 | 87.4 | 37.3 | 59.1 | 89.5 | 47.7 | 62.3 | 39.4 | 52.4 | 46.7 | |
| 腰椎(2~4) 2回目 | BMD | | 0.807 | | | 0.586 | 1.011 | 0.675 | | 0.948 | 0.687 | 0.822 | | | | | 0.526 | 0.748 | 1.094 | 0.525 | 0.746 | | 0.626 | 0.544 | |
| | YAM% | | 67.7 | | | 49.2 | 84.8 | 56.6 | | 79.1 | 57.6 | 69.0 | | | | | 44.1 | 62.8 | 91.8 | 44.0 | 62.6 | | 52.5 | 45.6 | |
| BMD変化率 | % | | 35.4 | | | 7.3 | 0.1 | 16.6 | | 23.4 | -2.6 | 2.8 | | | | | 18.5 | 6.1 | 2.5 | -7.7 | 0.4 | | 0.2 | -2.3 | |
| 大腿骨頸部 1回目 | BMD | 0.432 | 0.519 | 0.431 | 0.598 | 0.507 | 0.442 | 0.401 | 0.657 | - | 0.310 | 0.445 | 0.666 | 0.738 | 0.660 | 0.716 | 0.419 | 0.469 | 0.527 | 0.599 | 0.662 | 0.509 | 0.366 | 0.425 | |
| | YAM% | 46.0 | 55.3 | 45.9 | 63.7 | 54.0 | 47.1 | 42.7 | 70.0 | - | 33.0 | 47.4 | 71.0 | 78.6 | 70.3 | 76.3 | 44.6 | 50.0 | 56.1 | 63.8 | 70.5 | 54.2 | 39.0 | 45.3 | |
| 大腿骨頸部 2回目 | BMD | | 0.542 | | | 0.480 | 0.408 | 0.648 | | 0.401 | 0.431 | 0.677 | | | | | 0.289 | 0.480 | 0.508 | 0.601 | 0.665 | | 0.395 | 0.410 | |
| | YAM% | | 57.7 | | | 51.1 | 43.5 | 69.0 | | 42.7 | 45.9 | 72.1 | | | | | 30.8 | 53.4 | 54.1 | 64.0 | 70.8 | | 42.1 | 43.7 | |
| BMD変化率 | % | | 4.4 | | | 8.6 | 1.8 | -1.4 | | 29.4 | -3.2 | 1.7 | | | | | -31.0 | 2.4 | -3.6 | 0.3 | 0.5 | | 7.9 | -3.5 | |

D X A法 (高速Fan Beamスキャン)



島津製作所 G4臨床ガイド 骨密度測定(Smart BMD)編より抜粋

図1 SmartBMD の概要

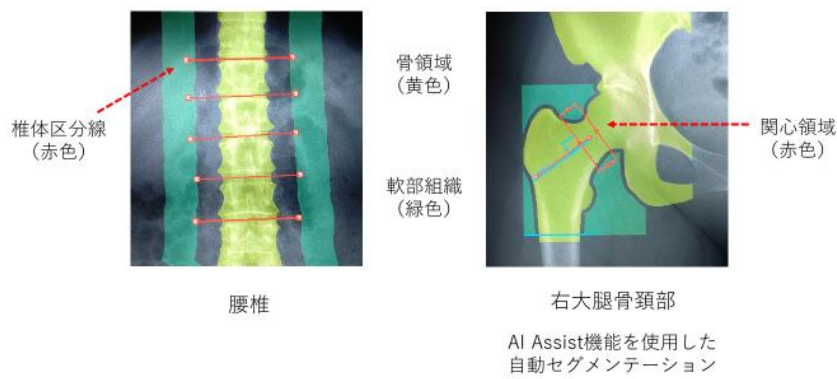


図2 セグメンテーションの調整

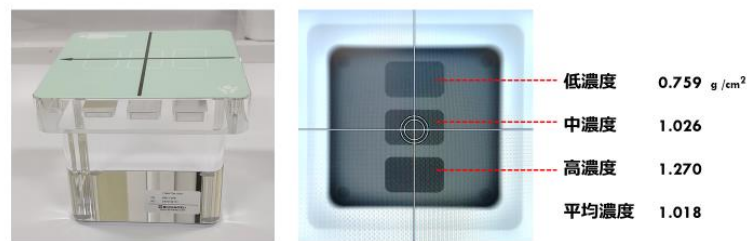


図3 QAファントム

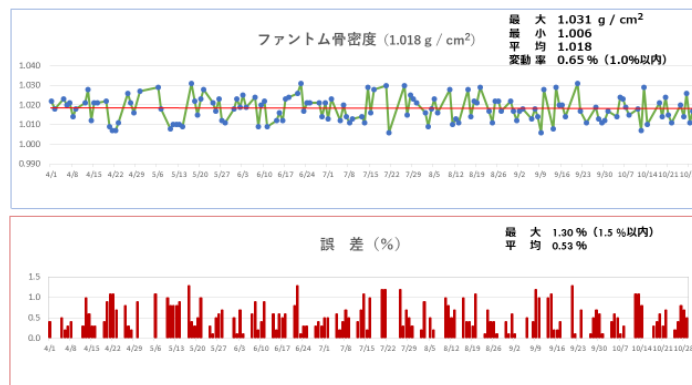


図4 ファントム骨密度の経時的変化と誤差

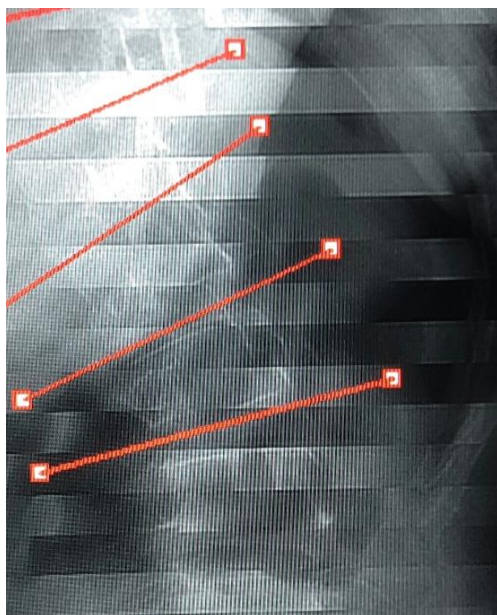


図5 自由呼吸による横縞画像

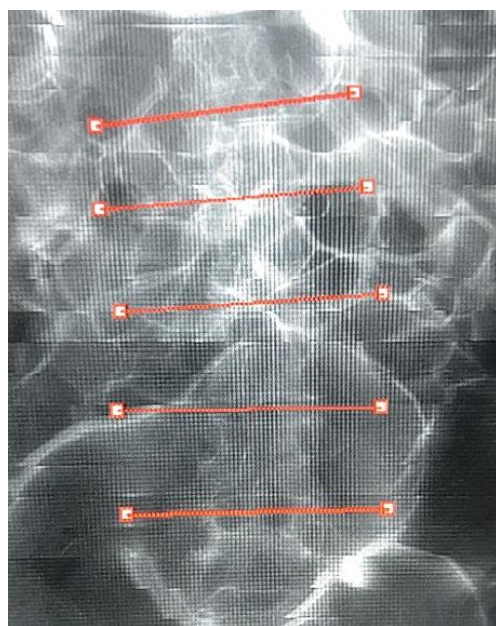


図6 腸管ガス充満画像

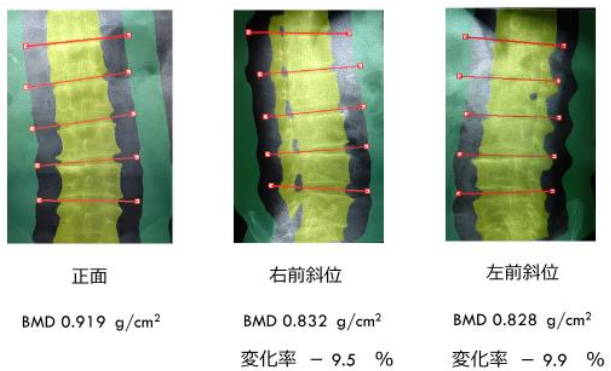


図7 腰椎の向きによる影響

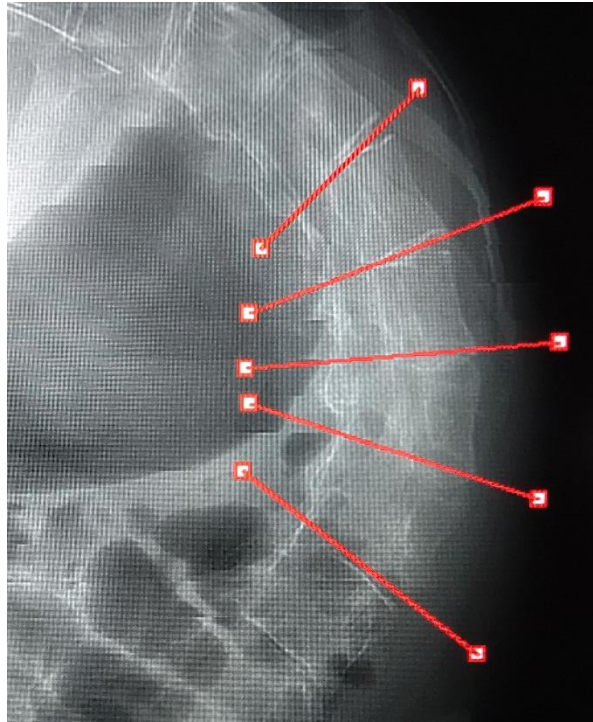


図8 脊柱彎曲の画像

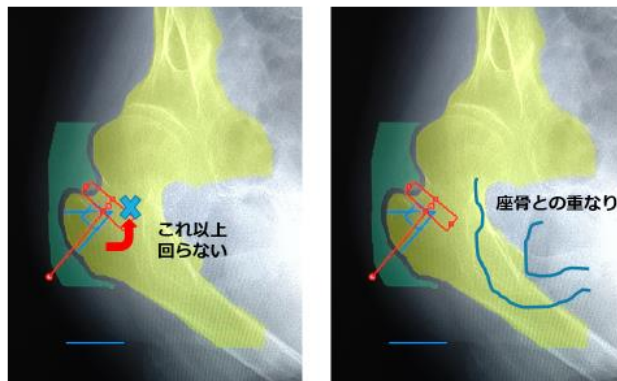
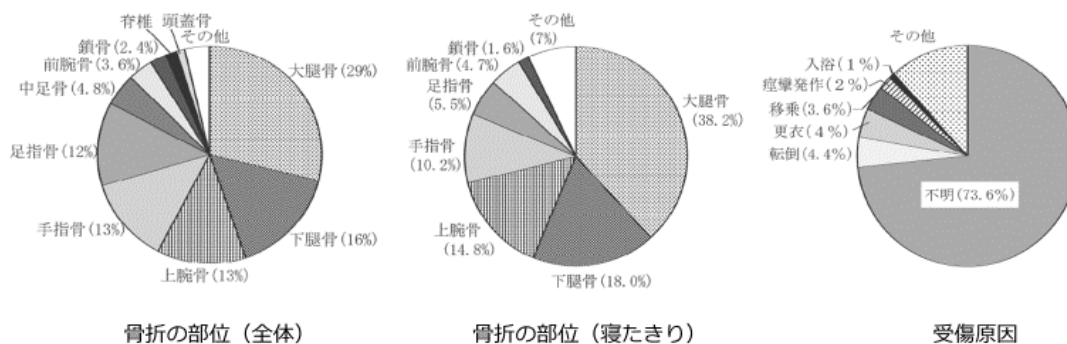


図9 股関節部変形の影響

平成24年度・25年度 全国重症心身障がい児（者）病棟における骨折に関する全国調査

国立病院機構重症心身障害者協議会所属74施設中64施設より回答（対象患者 6654名）



IRYO Vol.70 No.2 (102-105) 2016より引用

図10 骨折に関する全国調査



図11 重心患者の骨折例（顆上骨折）

第74回道南医学会大会医学研究奨励賞推薦演題

最大一步幅の信頼性の検証

社会医療法人仁生会 西堀病院 リハビリテーション課 ○佐藤 嶺
 日本医療大学保健医療学部 リハビリテーション学科 村上 正和
 社会医療法人仁生会 西堀病院 診療部 三浦 一志

【要旨】

超高齢社会のわが国において、入院患者の退院後の身体機能を縦断的に追跡していくことは重要な課題である。しかし、入院患者を対象として使用されている身体機能評価は在宅・地域高齢者では時間的・環境的制約を受けやすい。最大一步幅(Maximal Step Length:以下 MSL)は簡便かつ短時間で実施可能であり、難易度も高いバランス評価指標である。本研究では、MSLの検査者・環境による再現性に関する知見を得たため、以下に報告する。

【キーワード】: MSL、バランス、再現性

【はじめに】

急速に進行する高齢化に対し、わが国では地域包括ケアシステムの構築が進められ、様々な地域で高齢者に対する健康増進事業や介護予防事業が進められている¹⁾。地域高齢者が要介護状態となる主な原因として転倒・骨折が挙げられ²⁾、その予防対策が急がれている。高齢者は若年者と比較して加齢とともに著しい身体機能の低下をきたすことから、縦断的に身体機能を追跡していくことが重要である。歩行やバランス能力の客観的評価指標としてTimed Up & Go test(以下 TUG)やBerg Balance Scale(以下 BBS)は高い信頼性を認めるという報告は多数見受けられる³⁾が、環境・時間的制約を受けやすい。望月は、臨床的バランス評価指標に関するアンケート調査において、測定時間が短いことが重視されていたと報告している⁴⁾。

最大一步幅(Maximal Step Length:以下 MSL)は武藤らが推奨する健脚度の項目の1つである⁵⁾。MSLは下肢筋力やTUGとの関連が報告されており⁶⁾⁻⁷⁾、バランス能力の評価指標としても有用である。MSLは静的立位から一側下肢を前方に大きく踏み出し、もう一方の下肢をそろえる動作の軸足のつま先から踏み出したつま先までの距離を測定する。この動作特性から、足底や床面素材による影響が考えられるが、この点に関して検討した報告はない。また、MSLの測定値を身長や下肢長で正規化した数値を用いた報告がある⁸⁾⁻¹⁰⁾が、MSLの測定値がどの程度体格の影響を受けるかに関して検証した報告はない。

本研究では、足底面や、床面素材を変えることによるMSLの再現性を検証するとともに、MSLと身体的特徴との関係性を検討することとした。

【対象と方法】

1) 対象者

被検者は当院リハビリテーション課に在籍する男性30名のうち、バランス能力に影響を及ぼす疾患を有するもの、運動時痛があるもの、研究活動に賛同されないものを除外した25名とした。なお、本研究は西堀病院倫理委員会の承認を受けており(倫理審査承認番号-67)、対象者には本研究の趣旨、内容、調査結果の取り扱いなどに関して口頭で説明し同意を得ている。

2) 測定項目および測定方法

被検者の年齢・身長は問診にて聴取した。下肢長は棘果長(上前腸骨棘から内果までの距離)、股下長(恥骨結合から床面までの距離)を左右1回測定し、その平均値を算出した。

3) MSL

MSLは身体教医学研究所で開発された方法に準じて測定した(図1)。本研究では視線の指示はせず、Step後、5秒静止困難な場合は再測定した。検査者は4年目(A)、7年目(B)、9年目(C)の理学療法士3名とした。MSLは異なる接地面を2条件、靴装着の有無2条件を、右下肢をステップ側とした計4条件を2回ずつ測定した。被検者は1日に左右各1回の測定を限度とし、2名以上の検査者の同一日の測定を避けた。

4) MSLの測定条件

(1) 接地面条件

200cmの線に50cm間隔で目印をした床面と板上の2条件とした(図2)。

(2) 足底条件

靴装着、裸足の2条件とした。なお、靴は普

段履きなれた靴とし、靴の足底素材については統一していない。

5) 統計解析

分析は各標本の正規性を Shapiro-Wilk 検定にて確認し、検者内信頼性および同一条件における検者間信頼性を級内相関係数 ICC(1,1) および(2,2)にて検証した。検者内信頼性の検証には、接地面条件を床、足底条件を裸足とした時の右下肢ステップの測定値を用いた。検者間信頼性の検証は、4条件それぞれで行った。異なる条件間の測定値の比較では、先の検討にて検者内信頼性を確認後、一検査者による測定値を用い、①接地面条件を床で統一し靴装着の条件を変えた場合②接地面条件を板で統一し靴装着の条件を変えた場合③足底条件を靴で統一し接地面条件を変えた場合④足底条件を裸足で統一し接地面条件を変えた場合の計4条件間の比較を行った。異なる条件間の再現性は ICC(1,2)にて検証した。また、MSL と身体的特徴の関連性を検討するため Pearson の積率相関係数を用いた。なお、相関分析の際の MSL 測定値には、接地面条件を床、足底条件を靴とした時の右下肢ステップの測定値を用いた。統計ソフトは SPSS22.0 を使用し危険率 5%未満を有意とした。

【結果】

1) 対象者の基本属性および MSL 測定値

除外対象に該当した 5 名の内訳は全て運動時痛があるものに該当し、腰痛 4 名、膝痛 1 名であった。

年齢は 26±6 歳、身長は 169.8±6.3 cm、棘果長は 74.9±4.1 cm、股下長は 78.0±3.5 cm であった。各条件における MSL 測定値を表 1 に示す。

2) 検者内信頼性

検査者ごとの級内相関係数および有意確率(P)を表 2 に示す。同一検査者による 2 回の測定値間において高い再現性を認めた。

3) 検者間信頼性

右下肢 Step の 4 条件それぞれの級内相関係数および P 値を表 3 に示す。検者間による測定間においても高い再現性を認めた。

4) 異なる条件における再現性

異なる条件における級内相関係数を表 4 に示す。接地面を床で統一し、靴装着の有無の条件を変更した場合には、級内相関係数 0.650 であり中等度の再現性を認めた(P<.01)。接地面を板上で統一し、靴装着の有無の条件を変更した場合には、級内相関係数 0.799 であり高い再現性を認めた(P<.01)。接地面を床と板上で変え、靴装着にて条件を統一

した場合には、級内相関係数 0.927 であり高い再現性を認めた(P<.01)。接地面を床と板上で変え、裸足にて条件を統一した場合には、級内相関係数 0.887 であり高い再現性を認めた(P<.01)。

5) 相関

MSL と身体的特徴との関連を表 5 に示す。相関係数(r)および P 値は身長(r=.653, P=.01)、棘果長(r=.660, P=.01)、股下長(r=.406, P=.01)であり、全ての値と有意な正の相関を認めた。その中でも、棘果長との間に最も強い相関関係を認めた。

【考察】

合田らは地域理学療法の評価指標の条件に関するアンケート調査を実施した結果、短時間で実施できる評価指標であることが 91.6%と非常に高かったと報告している¹¹⁾。また、宮田らは回復期リハビリテーション病棟退院後 6 か月間の転倒予測指標として BBS は天井効果を認めた¹²⁾と報告しており、地域あるいは在宅の理学療法領域での使用に耐え得る、簡便かつ難易度が高いバランス指標の検討が必要である。このような背景において、今回我々は MSL に着目し、検者間・検者内信頼性を確認したところ、いずれも高い再現性を認めた。武藤らはすでに MSL の再現性に関する報告をしており⁵⁾、本研究においても先行研究を支持する結果となった。

足底・床面素材を変更した MSL 測定値の検者内信頼性においても高い再現性を認めたが、特に足底条件(靴・裸足)の条件を統一することで高い再現性を認めた(ICC:0.887~0.927)。これは、足底素材の摩擦抵抗の変化に応じてバランス戦略が変化することが影響していると考えられる。杉山らは歩行中の足底圧分布の測定において靴や床面の違いにより圧力は様々であり、評価方法を考える必要があると報告している¹³⁾。また、沼田らは靴製甲部の固定は高齢者の低下した足関節機能を補助することで安定性を高め、安定域面積の拡大に寄与していると報告している¹⁴⁾。また、重心動揺計や Functional Reach test では裸足より靴装着にて重心動揺面積の有意な増大を認めたとも報告しており、静的バランス評価においては裸足よりも靴を装着した方が、重心動揺が増大するという報告も散見される¹⁵⁾⁻¹⁶⁾。しかし、本研究では、裸足での測定値(136.1cm~139.5cm)よりも靴装着での測定値(143.3cm~149.8cm)の方が高値を示した。この要因として、裸足と靴装着における足底環境の変化がバランス戦略に影響を与えたことが考えられる。MSL は動作特性上、一側下肢を前方に踏み出すという動的なバランス制御を要するため、静的バランス制御よりも、より摩擦抵抗の影響を受けやすいことが考えられる。靴装着では足底がゴ

ム製素材であるため摩擦抵抗が強く、踵接地からのバランス戦略を選択するのに対し、裸足では摩擦抵抗の低さから滑ることを予測し全足底または前足部接地でのバランス戦略を選択する等、摩擦抵抗に応じてバランス戦略を変化させたことで、測定値に差が生じた可能性がある。しかし、本研究では動作解析は実施しておらず、本考察の検証は今後の課題としたい。

本研究の結果、MSL は短時間で簡便に下肢機能を評価する指標であり、縦断的に身体機能を追跡していくための指標として有用である可能性が示唆された。

本研究の限界として、MSL と他のバランス評価指標との関連を検証できていないため、MSL の妥当性や疾病を罹患した患者への信頼性に関しては検討できていないため今後の課題としたい。

本論文内容に関連する著者の利益相反なし

【参考文献】

- 1) 小松泰喜, 武藤芳照:高齢者の転倒予防・対策と理学療法, 理学療法 18(9), 874-885, 2001.
- 2) 林恭史:高齢者骨折の疫学, 理学療法 ; 14 : 178-183, 1997.
- 3) 内山靖, 小林武, 他:臨床評価指標入門:適用と解釈のポイント, 株式会社三秀舎, 東京, 2013.
- 4) 望月久, 金子誠喜:臨床的バランス能力評価指標に関するアンケート調査報告-臨床的バランス能力評価指標の考案に向けて-, 理学療法科学 ; 24(2) : 205-213. 2009.
- 5) 武藤芳照, 他:転倒予防教室-転倒予防への医学的対応 第1版, 日本医事新報社, 東京 : pp46-53, 1999.
- 6) 相馬正之, 高口惟, 他:最大一步幅と下肢筋力およびバランス能力との関連について, 東北理学療法学 ; 26 : 38-41, 2014.
- 7) 相馬正之, 村田伸, 他:最大一步幅に影響を与える

因子の検討, ヘルスプロモーション理学療法研究 ; 16(2) : 73-77, 2016.

- 8) 古西勇, 押木利英子, 他:高齢女性における健脚度と膝伸展筋力の横断的調査, 新潟医福誌 ; 3(2) : 117-122, 2003.
- 9) 甲田宗嗣, 新小田幸一:地域在住高齢者における起立-歩行動作のバイオメカニクスと運動能力および転倒経験との関連, 理学療法科学 ; 23(1) : 125-131, 2008.
- 10) 柳川和優, 磨井祥夫:歩行速度と最大一步幅, ファンクショナルリーチの関連, 広島経済大学研究論集 ; 32(3) : 2009.
- 11) 合田秀人, 岩井浩一, 他:地域理学療法における評価指標の使用状況と臨床で必要とされる評価指標の条件に関する調査報告, 理学療法学 47 巻 4 号 : 363-368, 2020.
- 12) 宮田一弘, 小泉雅樹, 他:BESTest, Mini-BESTest, Brief-BESTにおける得点分布の特性と転倒予測精度に関する検討-前向きコホート研究-, 理学療法学 ; 43(2) : 118-126, 2016.
- 13) 杉山正雄, 増田恭伸, 他:形状の異なる床面の歩行中の足底圧分布の測定, 計測自動制御学会東北支部第 267 回研究集会 ; 267(5) : 2011.
- 14) 沼田純希, 黒後裕彦:靴製甲部の固定が地域在住高齢者のバランス能力に与える影響, 理学療法学 ; 34(4) : 399-403, 2019.
- 15) 元重悠子, 會田信子, 他:履物の種類による静的・動的重心動揺の相違に関する基礎的研究, 日本看護医療学会雑誌 13:42-49, 2011.
- 16) 成田大一, 尾田敦:靴の違いが静的および動的運動課題の成績に及ぼす影響, 東北理学療法学 16:7-13, 2004.

表1 各条件におけるMSL測定値

| | 平均値 | 標準偏差 | 最大値 | 最小値 |
|-------|-------|------|-------|-------|
| 床面・靴 | 149.8 | 13.1 | 181.0 | 130.5 |
| 板上・靴 | 143.3 | 12.3 | 173.5 | 122.5 |
| 床面・裸足 | 139.5 | 9.5 | 159.5 | 125.5 |
| 板上・裸足 | 136.1 | 9.3 | 155.5 | 123.0 |

表2 各検査者の級内相関係数

| | 級内相関係数 | 95%信頼区間 | | Pvalue |
|-------|--------|---------|------|--------|
| | | 下限 | 上限 | |
| 検査者 A | .984 | .964 | .993 | .000 |
| 検査者 B | .929 | .842 | .969 | .000 |
| 検査者 C | .967 | .925 | .985 | .000 |

表3 各検査者間の級内相関係数(右下肢ステップ)

| | 級内相関係数 | 95%信頼区間 | | Pvalue |
|-------|--------|---------|------|--------|
| | | 下限 | 上限 | |
| 床面-靴 | .988 | .976 | .994 | .000 |
| 板上-靴 | .978 | .958 | .990 | .000 |
| 床面-裸足 | .981 | .963 | .991 | .000 |
| 板上-裸足 | .971 | .938 | .987 | .000 |

表4 異なる条件間における級内相関係数

| | 級内相関係数 | 95%信頼区間 | | Pvalue |
|----------|--------|---------|------|--------|
| | | 下限 | 上限 | |
| 床面-靴と裸足 | .650 | .215 | .845 | .006 |
| 板上-靴と裸足 | .799 | .550 | .911 | .000 |
| 床面と板上-靴 | .927 | .836 | .968 | .000 |
| 床面と板上-裸足 | .887 | .746 | .950 | .000 |

表5 MSL と身体的特徴との関連

| | | 身長 | 棘果長 | 股下長 |
|-----|------------------|------|------|------|
| MSL | 相関係数(<i>r</i>) | .653 | .660 | .406 |
| | 有意確率(<i>P</i>) | .000 | .000 | .044 |

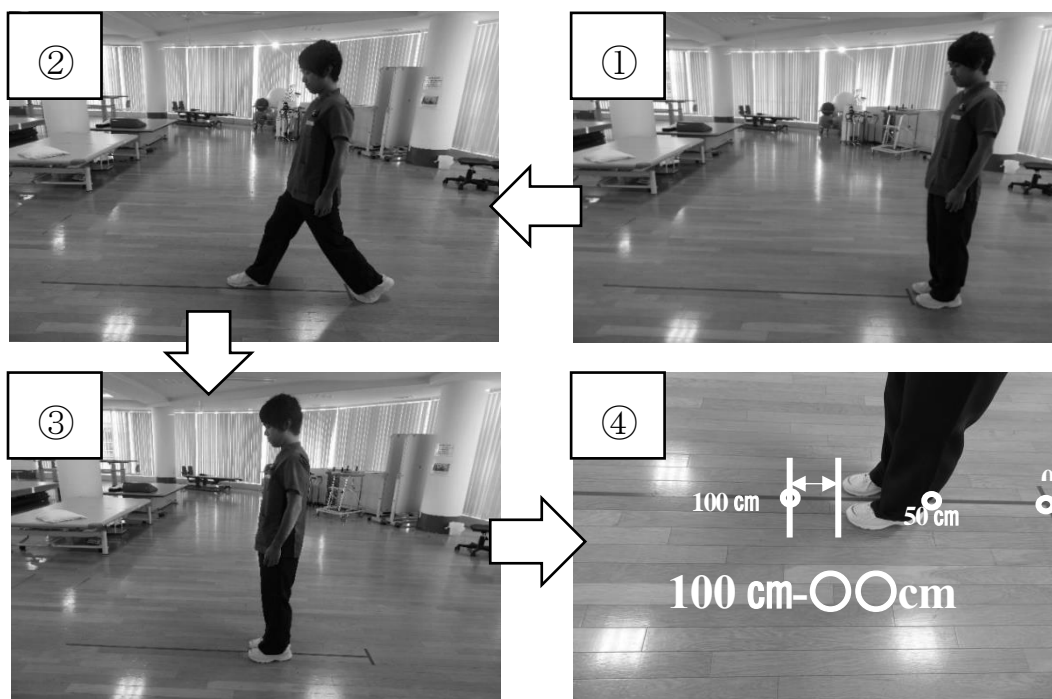
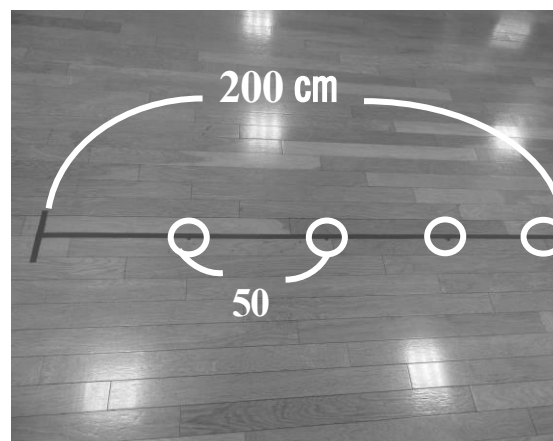


図1 MSL測定方法

- ① 開始肢位はナイロンテープに両足尖部を揃えた立位姿勢とした。
- ② できるだけ大きく一側下肢を踏み出す。この時に両下肢が離れた場合やバランスを崩して姿勢保持困難な場合は再測定した。
- ③ 踏み出した下肢にもう一側の下肢を揃え、5秒静止後に計測した。この時に両下肢が離れた場合やバランスを崩して姿勢保持困難な場合は再測定した。
- ④ 測定は50 cm間隔のマーキングの最も近いマークから踏み出した足尖までの距離を除いて計測した。



(A)



(B)

図2 床面環境について

- (A) 木材板に200cmのナイロンテープを貼り、50 cm間隔に目印を付けた。
- (B) 床面に200 cmのナイロンテープを貼り、50 cm間隔に目印を付けた。

リハビリテーション養成校における医療 ICT 教育の取り組みと効果

| | | |
|----------------------|-------------|------------|
| 函館市医師会看護・リハビリテーション学院 | 生体医工学研究センター | ○古館裕大・成田大一 |
| 同 | 医療教育研究課 | 千葉馨 |
| 函館工業高等専門学校 | 生産システム工学科 | 浜克己 |
| 公立はこだて未来大学 | システム情報科学部 | 三上貞芳 |
| 函館市医師会看護・リハビリテーション学院 | 副院長 | 石田裕二 |
| 同 | 学院長 | 本間哲 |

【要旨】

近年、情報通信技術（以下、ICT）はリハビリテーション（以下、リハ）ロボットや遠隔リハにも組み込まれるなど、リハの領域においても重要な役割を果たしている。ICT がリハの領域にも急速に普及している一方、ICT を有効活用するために工学的な仕組みに触れた講義を持つリハ養成校は存在していない。このことから、本学院では、身体の動きを測定するセンサを利用したり、電気回路の作製などを行う演習科目（リハ工学演習）を通して、ICT の工学的側面の理解を目的とした医療 ICT 教育を行っている。本論文では、この科目を通して、医療現場で用いられる ICT 機器の用途や仕組みの理解をどの程度促進できたかを明らかにする。対象は本科目を履修した学生 80 名であり、①疾患に合わせた技術の選定と、②選定した技術の限界の 2 点の理解度をアンケート調査した。結論として、学生の専門分野と合わせて、ICT の理解を促進できたことが明らかとなった。

【キーワード】：リハビリテーション養成校、ICT 教育、センサ、プログラミング教育、電気回路

【はじめに】

情報通信技術（Information and Communication Technology（以下、ICT））は医療場面において、医療者が医療用データなどを相互に共有して、患者に医療サービスを提供する際に重要な役割を果たす。医療 ICT の利活用は国により推奨されており¹⁾、その代表として、電子カルテが広く普及している。さらに、社会実装された他の取り組み事例として、個人の健康管理を目的とした技術である PHR（Personal Health Record）²⁾や、遠隔見守りの取り組み事例³⁾なども存在しており、近年の情報機器の進歩に伴い、様々な場面で ICT が導入されている。

同様にリハビリテーション（以下、リハ）の分野においても、国内外問わず ICT を利活用してリハを可能とするシステムが報告されており⁴⁾⁷⁾、セラピストが行うリハの一部を自動化したり、遠隔でも可能とするような仕組みが提案されている。これらの多くは、身体の動きの変化などを検知するセンサや電気回路、専用のプログラムを内蔵するタブレット端末など、工学的な要素により構成されている。このことから、ICT を組み込んだ製品を利用する際は、工学的な側面の理解があることで、より有効かつ効率的な使用が可能となると考えられる。しかし、プログラミングや電気回路の作製など、ICT を組み込んだ製品を構成する技術の教育

を実施しているリハ養成校に関する報告は乏しい。

以上の背景から、本学院では、医療の専門知識を主軸とし、リハに関わる工学的な知見を有する学生の育成を目的とした医療 ICT 教育を行っている。具体的には、リハの現場で想定し得る課題に対して、センサやプログラム、電気回路などを用いて課題の解決を試みる独自の課題解決型カリキュラムを展開している。本論文では、その一部である 2 年生の前期に開講される「リハビリテーション工学演習」の具体的な取り組みとその教育効果について報告し、講義内容の理解度調査を通して、本学院における医療 ICT 教育の有効性と可能性について検討する。

【対象と方法】

対象は、「リハビリテーション工学演習」を履修した 2 年次学生 80 名とした。本科目の実施に当たり、学生に対して、身体の動きを測定する加速度センサや距離センサなどの各種センサを搭載したマイコンである micro:bit（BBC、イギリス）と、ブレッドボードやジャンプ線、LED やスイッチなどの簡単な電気回路を組む教材（以下、電子工作キット）の 2 点を配布した。まず初めに、これらの教材を用いて、フローチャートや実機へのプログラミング、センサの使い方や電気回路

の組み方など、技術的な内容を教えた。その後、どのようなセンサでどのような動作を測定すると、日常生活における介護の必要度合いを評価する Functional Independence Measure (以下、FIM) の点数を簡便に予測できるか?などの医療に関わる課題(表1)を提示し、技術的な解決手段を問う演習を行った(図1)。

これらの取り組みに対して、学生がICTを構成する技術の理解ができたか、さらに、医療の専門知識と工学的な技術を結び付けて課題解決の手段を考案できたかを明らかにするため、2021年8月3日~2021年8月18日の期間で、google formによるアンケート調査を行った(表2)。調査項目は大きく分けて、①疾患に合わせた技術の選定と②選定した技術の評価の大分類から構成され、それぞれにさらに2つの質問を設けた。具体的には、①疾患に合わせた技術の選定には、課題に対して適切な技術を検討出来たかどうかを確かめる項目である、「対象疾患を考慮したセンサの選定(質問1-1)」と「患者の回復度とセンサデータとの対応関係(質問1-2)」を設けた。②選定した技術の評価には、既存の技術や提案した技術に存在する利点や欠点、限界点を検討出来たかを確かめる項目である、「技術の利点と欠点(質問2-1)」と「技術の限界(質問2-2)」を設けた。各質問の回答は0から10の中から、理解度の大きさに合った数字を選ぶものとし、期間内に回答が得られたデータについて、中央値と四分位範囲を求めた。さらに、項目内における理解度の関係性を明らかにするため、各項目内の回答について、spearmanの順位相関係数を求めた。

【結果】

アンケートの有効回答数(有効回答率)は60(75%)であった。図2に、各質問における回答のヒストグラム、各項目内における回答の散布図を示す。各質問の中央値(四分位範囲)は、質問1-1で7(5.8-8.3)、質問1-2で7(6-8)、質問2-1で8(6-9)、質問2-2で7(6-8.3)となった。さらに、質問1-1と質問1-2の間の順位相関係数は0.85、質問2-1と質問2-2の間の順位相関係数は0.76となり、どちらも強い相関が見られた。

【考察】

本研究では、ICTの工学的側面の理解を目的とした医療ICT教育を行い、その理解度を明らかにするための調査を行った。調査の結果、「技術の選定」、「技術の利点・欠点」とともに概ね理解度が高い傾向を示したことから、自身の専門領域(リハ領域)の中で存在し得る課題に対して、工学的な問題解決手段を十分に検討出来たことが推察された。また、それぞれの順位相関

係数から強い相関関係が認められ、センサを利用した場合には、どのようにデータとして患者の様子が反映されるかを考察できた事と、利点と欠点に関連させて限界点も検討できた事が明らかとなった。

日本のリハ養成校に関するICT教育の事例は少ない。講義の中でタブレット端末を利用し、その効果を報告したリハ養成校も存在する^{8,9)}が、教育手段の1つとしてのICTの導入で終始しており、学生がICTに関わる工学的技術自体に触れるようなカリキュラムを持つリハ養成校は存在していない。その一方で、様々なセンサを搭載したロボットを用いてリハが行われたり、患者を評価するためのスマホやタブレット端末のアプリが開発される^{10,11)}など、臨床現場におけるICTの需要が高まっている。今回の調査結果から、本学院の取り組みは、これらのギャップを埋める一助となると考えられる。

本研究の限界は、講義をすべて終えた後でアンケート調査を行ったため、講義を行う前と行った後で、どのように学生の理解度が変化したかを述べる事ができない点である。今後、医療ICT教育を受ける前と受けた後で、同様の理解度のアンケート調査を実施し、結果を比較・検討することで、その教育効果をより詳細に示すことができると考える。

【結論】

本学院では、リハ領域に急速に進展しているICTをより効率的かつ有効に使用できる事を目指した課題解決型のICT教育を展開している。本研究の結果から、その取り組みは学生のICTの工学的側面への理解を促進できたことが推察された。今後の展望として、この取り組み前後での比較や卒後の調査を実施し、本学院のICT教育の効果をより詳細に検討する。

本論文内容に関連する著者の利益相反なし

【参考文献】

- 1) 首相官邸 健康・医療戦略推進本部, 健康・医療戦略(第2期)(案). 2020, <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kenkouiryou/sanyokaigou/dai17/siryoul-2.pdf> [2022/01/12]
- 2) PR Times, 生涯PHRアプリ『健康日記』のダウンロード数が10万件を突破. 2021, <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000038.000062387.htm> [2022/01/12]
- 3) 医学書院, 医学会新聞 ICT活用で病院から在宅患者を見守る. 2020, https://www.igaku-shoin.co.jp/paper/archive/y2020/PA03377_03 [2022/01/12]

- 4) 鈴木昂太郎, 他. Kinect を用いた遠隔リハビリテーションシステムの研究. マルチメディア 分散協調とモバイルシンポジウム 2016 論文集, 2016;314-321.
- 5) Mawson S, et al. Developing a personalized self-management system for post stroke rehabilitation; utilizing a user-centred design methodology. Disability and Rehabilitation Assistive Technology 2014;9:521-528.
- 6) Zheng H, et al. SMART rehabilitation: Implementation of ICT platform to support home-based stroke rehabilitation. International Conference on Universal Access in Human Computer Interaction 2007;831-840.
- 7) Adinolfi F, et al. SmartCARE-an ICT platform in the domain of stroke pathology to manage rehabilitation treatment and telemonitoring at home. Intelligent Interactive Multimedia Systems and Services
- 8) 塚田絵里子, 他. 理学療法教育におけるタブレット型端末による視覚教材を用いた ICT (Information and Communication Technology) 活用授業の試み. 帝京科学大学紀要 2015;11:17-26.
- 9) 吉澤隆志, 中田孝. 専門学校理学療法学科における iPad 導入による授業効果の検討. 理学療法科学 2020;35:575-579.
- 10) 武田裕吾, 他. 関節可動域測定におけるスマートフォンアプリケーションの使用感と信頼感-東大式関節角度計斗の比較-. 日本感性工学会論文誌 2020;19:369-373.
- 11) 小野田公, 霍明. モバイル端末での位置覚測定アプリケーションの信頼性と妥当性の検討. 理学療法科学 2016;31:701-704.

表1 「リハビリテーション工学演習」で学生が取り組んだ課題の一例

| 課題名 | 内容 |
|--|---|
| 片麻痺患者向け立ち上がり動作アシストシステムのための基礎的検討 | 適切な重心移動が為されない起立動作の訓練に問題があるという所に着目. 前額面上で麻痺側に重心が傾いてしまう事を, どのようなセンサにより検知し, どのようなプログラムで提示するかを検討. |
| 機械学習を利用したFIMの点数予測システムのための基礎的検討 | ADL評価の煩雑さの問題に着目. FIMの各項目と相関が得られそうな単関節運動や, その他複合動作を検討し, どのようなセンサをどこに取り付けて動作を測定するかを検討. |
| 足関節の関節角度に着目したパーキンソン病における突進歩行・すくみ足検知システム開発にむけた基礎的検討 | 介護者が24時間患者付近に常駐できない問題に着目. 患者自身で動作が制御できない事態になった時, 医療者に通知される仕組みを, 足関節の関節角度の変化に着目して検討. |
| 半側空間無視を呈する患者のための危険回避システムの基礎的検討 | 半側空間無視を呈する患者の日常生活に存在する危険性に着目. どのようなセンサやプログラムによって, 無視側に注意を誘導するかを検討. |
| 認知症患者における徘徊防止のためのセンサマットの開発 | 認知症患者の徘徊による危険性に着目. 段ボールやアルミホイルなどの身近な材料と, micro:bitや電気回路を組み合わせてセンサマットを作成 |

表2 アンケートにおける質問項目

| 大分類 | 質問 |
|-------|--|
| 技術の選定 | (質問1-1) 対象疾患と実現するシステムが決まった時, どんなセンサを使って測定したら良いかの発想は浮かびますか。(「〇〇を測定するなら△△センサを使えば良い」などのセンサ選びができますか) |
| | (質問1-2) どんなデータが出てくれば正常・異常であるかを自分で考えることができますか. |
| 技術の評価 | (質問2-1) 対象疾患と実現するシステムが決まり, 皆さんの技術を提案した時, 自分が提案したものに対してメリットやデメリットを考える事ができますか. |
| | (質問2-2) 対象疾患と実現するシステムが決まり, 皆さんの技術を提案した時, 自分が提案したものに対して技術の限界を考えることができますか. |



図1 講義の様子

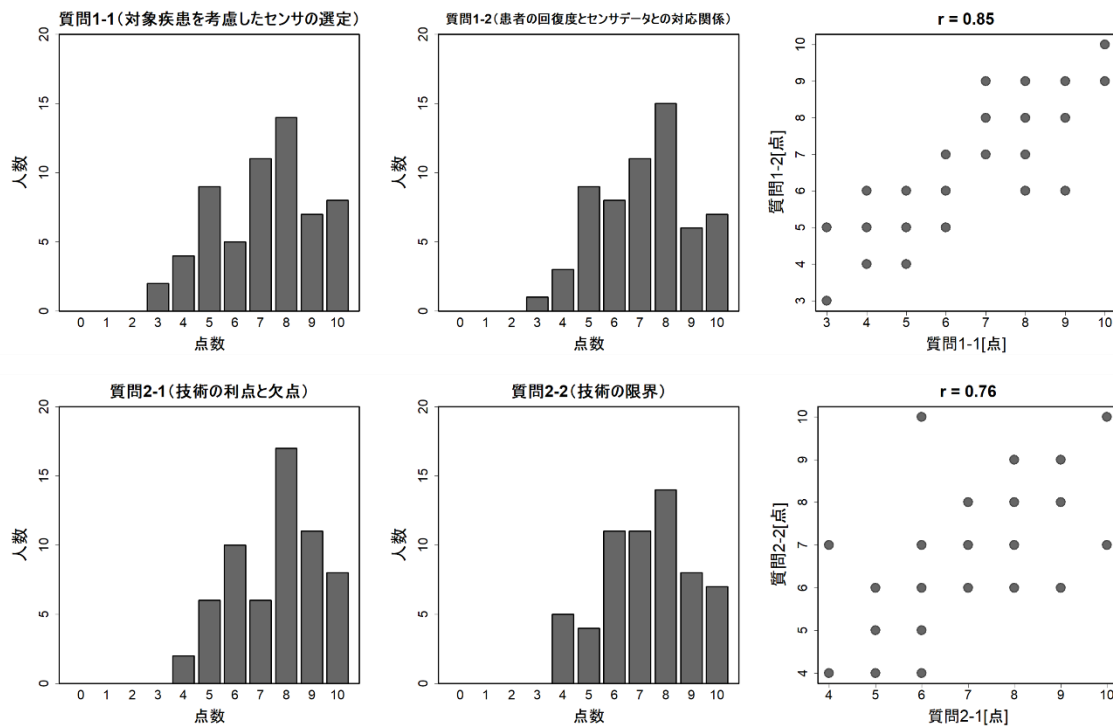


図2 アンケートの結果

手指PIP関節内骨折に対する創外固定術の治療経験

函館五稜郭病院 整形外科 ○佐藤 攻・小堀 豊
水島 衣美・押切 勉
中川 裕一朗・富山 陽平

【要旨】

手指近位指節間関節（PIP）関節内骨折の治療は脱臼、関節内骨片の整復位保持と早期の可動域訓練が重要である。PIP関節内骨折の治療法として経皮的鋼線固定、観血的手術などが行われてきたが、整復位保持と早期可動域訓練を両立は難しい。創外固定は骨片整復位と関節求心位の保持と早期可動域訓練が可能であり先行研究では比較的良好な治療成績が報告されている。当院で創外固定治療を行ったPIP関節内骨折について治療成績を報告する。

【キーワード】：PIP関節内骨折、創外固定

【はじめに】

手指PIP関節内骨折の治療は困難であり、しばしば関節可動域制限や変形性関節症を発症することがある¹⁾。関節内骨折の治療目的は解剖学的整復位を保持、関節拘縮を予防するための早期可動域訓練である²⁾。しかしPIP関節内骨折では骨片が小さい、粉碎していることが多く整復、固定が難しいため早期可動域訓練と整復位保持の両立が困難である³⁾。近年手指用創外固定器が開発、応用されて良好な治療成績が報告されているが、装着には習熟が必要であり骨片を牽引によって間接的に整復するタイプがほとんどである⁴⁾。今回我々は骨片を整復固定したワイヤーをそのまま創外固定ピンとして使用できる簡易型創外固定を用いた治療成績について報告する。

【創外固定器】

本報告で使用した創外固定器はJuNction（株式会社アラタ社製）である。骨片の整復、内固定に用いるミニフィクセターピン（1.2mm, 1.5mm, 1.8mm）を創外で曲げて連結器で固定するタイプの創外固定器であり、骨片に対してピンを刺入して整復操作を行い、そのまま対側の骨皮質を貫通させる。別のピンを骨折部から離れた場所に刺入して、それぞれのピンを曲げて連結器で固定すると簡易型創外固定器となる。骨折型に応じて追加ピンを刺入することも可能である。従来型の創外固定と比較した場合の利点は自由度が高いことである。骨片ごとにピンを刺入固定することが可能であり、たとえ小骨片であっても解剖学的な整復固定が可能である。欠点は指用創外固定器では可能な牽引量の調整はできないため、関節に牽引をかけながら可動域訓練を行うなどの使用法はできないことである。

【対象と方法】

平均年齢33歳（16-64）、男性5例。中指2例、小指3例を対象とした。骨折型は関節内骨折4例、脱臼骨折1例であった。受傷原因はスポーツ外傷が3例、家庭内事故が2例であった。手術方法は局所麻酔、イメージコントロール下に関節面を整復、創外固定装着して手術翌日より可動域訓練を開始した。受傷から手術までの平均日数は5日（3-13日）、創外固定の平均装着期間は27日（21-42日）であった。

【結果】

全例で骨癒合が得られた。PIP関節可動域は伸展制限平均7度（0-18）、屈曲平均91度（74-108）であった（図1-1、1-2）。TPD（指尖-手掌間距離）は全例0cmであった。Stricklandの機能評価では全例Goodであった⁵⁾。全例で疼痛がなく日常生活動作が可能となった。平均創外固定着用期間は27日（21-42）であった。合併症はピン刺入部感染が一例であり創外固定を術後3週間で抜去した。（症例2）創外固定の緩み、偽関節、変形治癒など重篤な合併症は認めなかった。

【症例供覧】

37歳男性、バスケットボールで受傷。中節骨背側骨片を伴うPIP関節掌側脱臼のため骨片にワイヤーを刺入、脱臼整復位で創外固定を装着した（図2）。術後4ヶ月で治癒した。関節面の適合性は良好であったが軽度の変形癒合であり、外傷歴があることから変形癒合があったものと思われた。

【考察】

PIP 関節内骨折の治療は関節面の解剖学的な整復位を保持すること、関節拘縮を予防するために早期可動域訓練をおこなうことである⁵⁾。しかし PIP 関節内骨折では骨片が小さいため強固な内固定は難しく早期可動域訓練との両立は難しい。創外固定は PIP 関節内骨折に対して良い適応であり、良好な成績が報告されている。関節内骨片への軸圧負荷軽減、側副靭帯の短縮拘縮の防止、靭帯張力整復を整復固定直後より整復位を保ちながら自動運動が可能となる。しかし従来の創外固定器は PIP 関節をまたいで基節骨、中節骨に創外固定を装着して PIP 関節を牽引することで関節の亜脱臼と骨片の整復位を保持することであるため関節面の整復は別に行う必要がある⁴⁾。また創外固定ピンは関節の回転中心に刺入する必要があり装着にはそれなりの技術、経験を要する。

ピンニング、創外固定の一般的な合併症はピン刺入部感染である。通常は表層感染のみで消毒、抗生剤投与で十分な場合が多い。今回の症例で1例ピン刺入部感染が発生したが X-P で骨癒合がほぼ得られていたためピンを抜去した。

本報告で使用した創外固定は関節を牽引するタイプではなく、骨片を整復固定したピンをそのまま創外固定とすることで比較的装着が簡便であること、固定ピンの角状安定性が得られるため固定力が高いことが特徴である。そのため本報告では固定した骨片転位は無く術直後から関節可動域訓練が可能であった。必要に応じて創外固定を追加することも可能であり自由度が高いことも特徴の一つである。その反面で骨折型や脱臼のタイプを理解して使用することが必要であり、手術中に適切な固定が困難であれば牽引型創外固定に切り替えるなどの対応力が求められる。

【結語】

PIP 関節内骨折に対して簡易型創外固定器を使用し

た治療成績は良好であった。PIP 関節内骨折は治療が難しい骨折の一つであり骨折型、病態に応じた治療方法に習熟した上で創外固定を使用すべきである。

【文献】

- 1) 木村和正、佐野和史、高橋里奈他：PIP 関節背側脱臼骨折における DDA 創外固定術の問題点。日手会誌；32：259-263, 2015
- 2) Stern et al: Fractures of The Metacarpals and Phalanges. Green's Operative Hand Surgery; 301-341, 5th Edition
- 3) Ruland RT et al: Use of dynamic distraction external fixation for unstable fracture-dislocations of the proximal interphalangeal joint. J Hand Surg Am 33: 19-25, 2008.
- 4) Ellis S et al: Treatment of proximal interphalangeal dorsal fracture-dislocation injuries with dynamic external fixation: a pins and rubber band system. J Hand Surg Am 32: 1242-1250, 2007.
- 5) Strickland et al: Results of flexor tendon surgery in zone II. Hand Clinics. 1: 167-179, 1985.
- 6) 日比野直仁、浜田佳孝、土岐俊一他：PIP 関節周辺外傷、手術に対する PIP 関節周囲骨折に対する掌側アプローチの有用性 intrinsic plus cast を用いた伸展制限の予防を意識した早期運動療法の有用性の検討。日手会誌 31: 1015-1017, 2015.

本論文内容に関連する著者の利益相反なし

図1-1

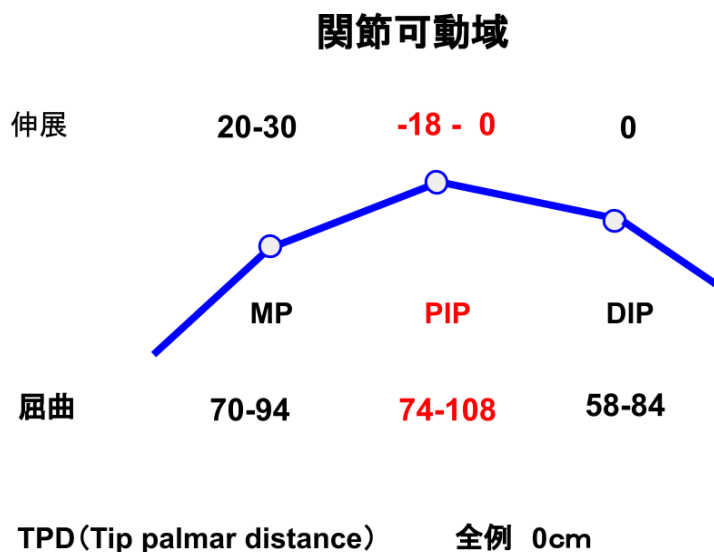


図1-2

| 症例 | 性別 | 年齢 | 左右 | 罹患指 | 麻酔 | 外固定着用日 | ROM | | | | | | TPD | 疼痛 VAS | Strickland |
|----|----|----|----|-----|----|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|-----|--------|------------|
| | | | | | | | MP ext | MP Flex | PIP 伸展 | PIP 屈曲 | DIP 伸展 | DIP 屈曲 | | | |
| 1 | 男 | 30 | L | 小指 | 局所 | 25 | 30 | 94 | -12 | 74 | 0 | 84 | 0 | 0 | Good |
| 2 | 男 | 64 | L | 中指 | 局所 | 21 | 20 | 88 | -4 | 92 | 0 | 64 | 0 | 0 | Good |
| 3 | 男 | 35 | L | 小指 | 局所 | 42 | 30 | 70 | -18 | 92 | 0 | 58 | 0 | 0 | Good |
| 4 | 男 | 19 | R | 中指 | 局所 | 24 | 28 | 82 | 0 | 108 | 0 | 72 | 0 | 0 | Good |
| 5 | 男 | 16 | R | 小指 | 局所 | 21 | 30 | 84 | 0 | 90 | 0 | 66 | 0 | 0 | Good |

図2

37歳男性 バスケットボールで受傷



PIP関節掌側脱臼骨折



創外固定装着
関節面はもともと変形？

受傷後4ヶ月



可動域制限なし
痛みなし



若年者の大腿骨転子部骨折術後偽関節の一例

函館五稜郭病院 整形外科 ○中川 裕一朗・佐藤 攻
富山 陽平・水島 衣美
押切 勉・奴賀 賢
小堺 豊
道南リウマチ・整形外科 北村 公一
札幌医科大学 整形外科 山下 敏彦

【要旨】

大腿骨転子部骨折は高齢者に多く認める外傷であり、その偽関節率は約2-3%と低い。今回我々は大腿骨転子部骨折術後偽関節の1例を経験したので報告する。

症例は64歳男性、自動車の運転中に中央分離帯に約50km/hで衝突し受傷し救急搬送された。右大腿骨転子部骨折の診断で当科に入院した。全身合併症のため受傷後17日目に骨接合術が施行された。術後4ヶ月目に独歩可能となり退院した。術後6ヶ月目に右股部痛が再燃し、跛行が出現した。右大腿骨転子部骨折術後偽関節の診断で偽関節手術が施行された。その後は症状の再燃を認めていない。

【キーワード】：大腿骨転子部骨折、偽関節

【はじめに】

大腿骨転子部骨折は転倒など比較的軽微な外傷を契機として高齢者に多発する骨折である。一般的に髓内釘を用いた骨接合術が行われており、その偽関節率は約2-3%と低く多くの症例で骨癒合を獲得している¹⁾。

今回、当院で比較的若年者の大腿骨転子部骨折後偽関節の1例を経験したので文献的考察を加えて報告する。

【症例】

64歳男性

主訴：右股関節痛

現病歴：軽乗用車を運転中に中央分離帯に約50km/hで衝突し、当院に搬送された。単純X線検査で右大腿骨転子部骨折と診断し、当科に入院した。

既往歴：糖尿病、高血圧、慢性腎不全

生活歴：飲酒歴機会飲酒 喫煙歴なし アレルギー歴なし

職業歴：タクシー運転手

合併症：左膝蓋骨骨折

経過：右大腿三角部に圧痛を認め体動困難であった。単純X線検査で右大腿骨転子部骨折（AO分類 A1.2、宇都宮分類髓内型、生田分類 Subtype P）と診断した（図1）²⁾³⁾。

第3病日に意識消失がみられ、糖尿病性ケトアシドーシスの診断で集中治療室（ICU）管理となった。

第5病日に全身状態が安定したためにICUを退室し、血糖管理を行った。

第17病日に骨接合術を施行し、Long femoral nail（ネイル長260mm 頸体角125度 径10mm）を挿入した。非観血的整復では整復位を得られず、観血的整復を要したが、正面髓外型、Subtype Aに整復された（図2）。

術後2週目から部分荷重を開始し、術後5週目に全荷重訓練を開始した。術後4ヶ月に独歩可能となり、退院された。

術後6ヶ月に歩行時の右股関節痛、跛行が出現したために再診した。単純XPで整復位の転位は認めなかったが、CT検査で偽関節と診断した（図3）。術後9ヶ月に偽関節手術を施行し、Long femoral nailをネイル長300mm 頸体角130度 径11.5mm ラグスクリュー2本打ちのネイルに入れ替え、腸骨移植を行った（図4）。術後全荷重を許可し歩行訓練を開始した。再手術後4週目に杖歩行が自立し退院された。

再手術後6ヶ月目のCTで偽関節部の骨癒合の進行を認め、その後は症状の再燃を認めていない（図5）。

【考察】

諸家の報告によると大腿骨転子部骨折偽関節の原因として不安定型骨折、頸基部骨折、整復位不良、内固定材料の設置不良が挙げられる⁴⁾⁵⁾。

本症例の骨折型はAO分類 A1.2であり安定型骨折

に分類され、頸基部には骨折線を認めなかった。

整復位は術前は宇都宮分類髓内型、生田分類Subtype Pであったが、術後宇都宮分類髓外型、生田分類Subtype Aに整復され前内側の骨片間の接地は良好であった。一方で頸体角について健側130度に対し、術後125度と内反位であり外側ギャップも認めたことから内反変形の整復が不十分であったと考えられる。

内固定材料についても初回手術時に頸体角125度のデバイスを用いており内反位の固定となったと考えられる。

若年者の大腿骨転子部骨折について安藤は骨脆弱性がないため高齢者と同様の整復を行い良好な骨癒合が得られると述べている⁶⁾。一方で、久留らは高エネルギー外傷による受傷では従来の大腿骨転子部骨折の分類で評価できない骨折型が存在し、整復に難渋し整復位保持が困難であり骨折部の圧着が必要であると述べている⁷⁾。

本症例では約50km/hでの自動車単独事故と高エネルギー外傷に準じた外傷であり、骨折線が転子間に貫通するように認められたために、整復困難な症例と考えられた。偽関節手術により内反位が整復され骨折部の接触面が増大したことで骨癒合傾向を認められた。より正確な解剖学的整復を目指すべき症例であったと考える。

【結語】

若年者の大腿骨転子部骨折では受傷時の病歴を詳細に確認し、高エネルギー外傷が疑われる症例では正確な解剖学的整復を目指すべきである。

【文献】

- 1) 日本整形外科学会, 日本骨折治療学会: 大腿骨頸部/転子部骨折診療ガイドライン. 改訂第3版. 2021
- 2) 宇都宮啓, 井原成男, 鈴木聖裕, 他: 大腿骨転子部骨折の分類法. 整形災害外科 48:1561-1568. 2005
- 3) 生田拓也: 大腿骨転子部骨折における骨折型分類について. 骨折 24:158-162. 2002
- 4) 花石源太郎, 永島雅人, 中井健一郎, 他: 大腿骨転子部骨折術後再手術となった症例についての検討. 整形災害外科 58:423-427. 2009
- 5) 定金雅之, 衣笠清人, 上田英輝, 他: 大腿骨転子部骨折に対する骨接合術の成績不良例の特徴. 骨折 39:126-128. 2017
- 6) 安藤謙一. 大腿骨頸部・転子部骨折の治療と管理, 南江堂, 2017
- 7) 久留隆史, 湯朝信博, 堀淳司, 他: 整復固定に難渋する大腿骨転子貫通骨折の骨折線. 整形災害外科 61:1507-1512. 2018

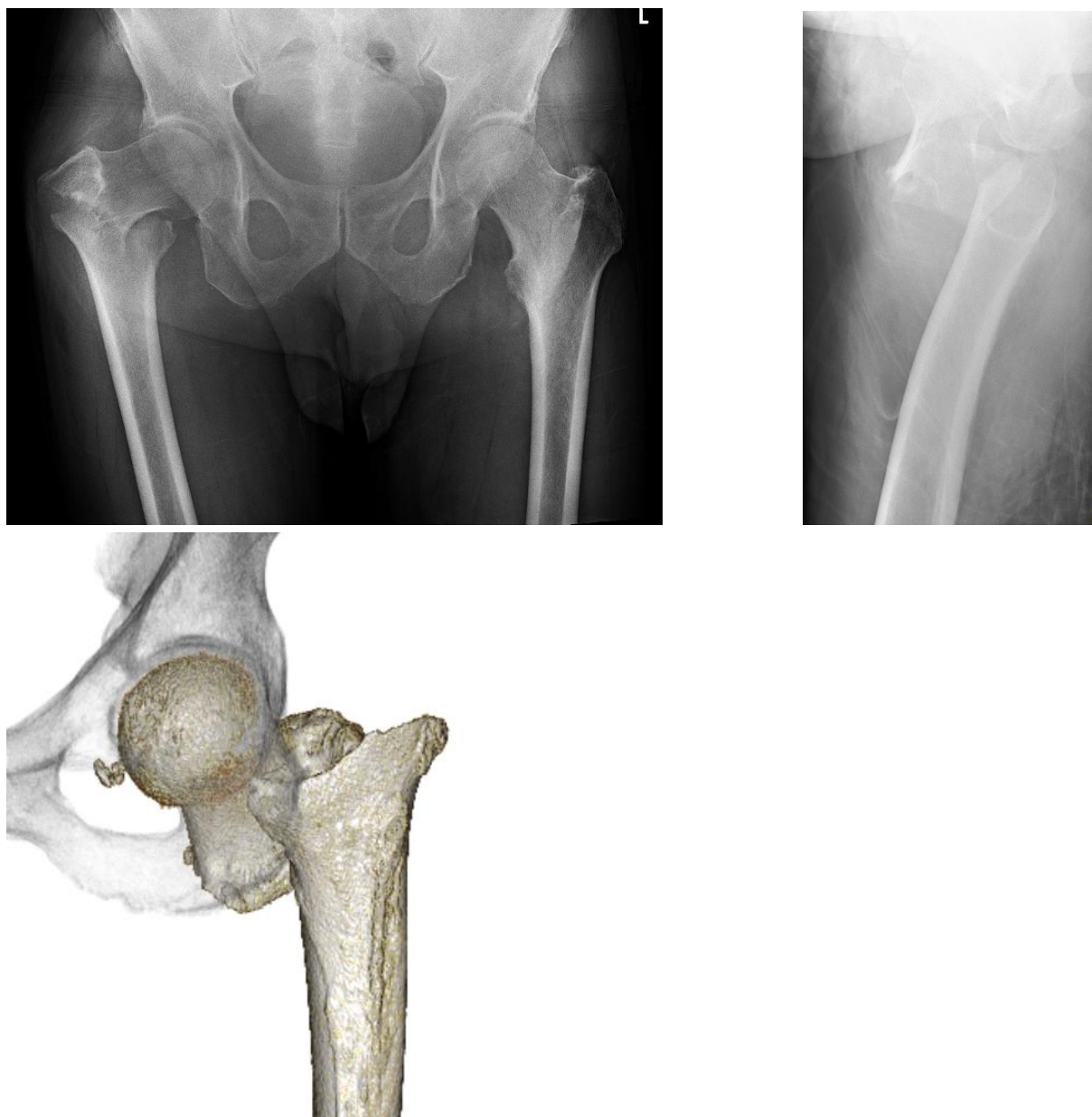


図1 受傷時正面単純レントゲン 軸位単純レントゲン 3DCT

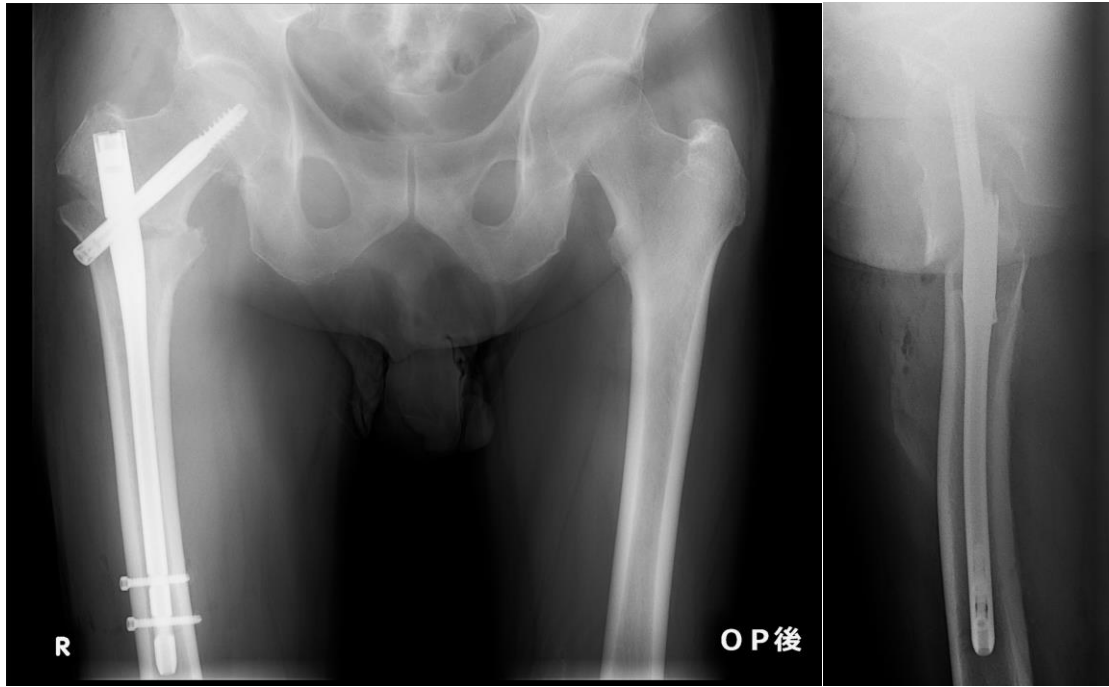


図2 初回手術 単純レントゲン 正面 軸位



図3 術後6ヶ月時の単純レントゲン 正面 側面 CT

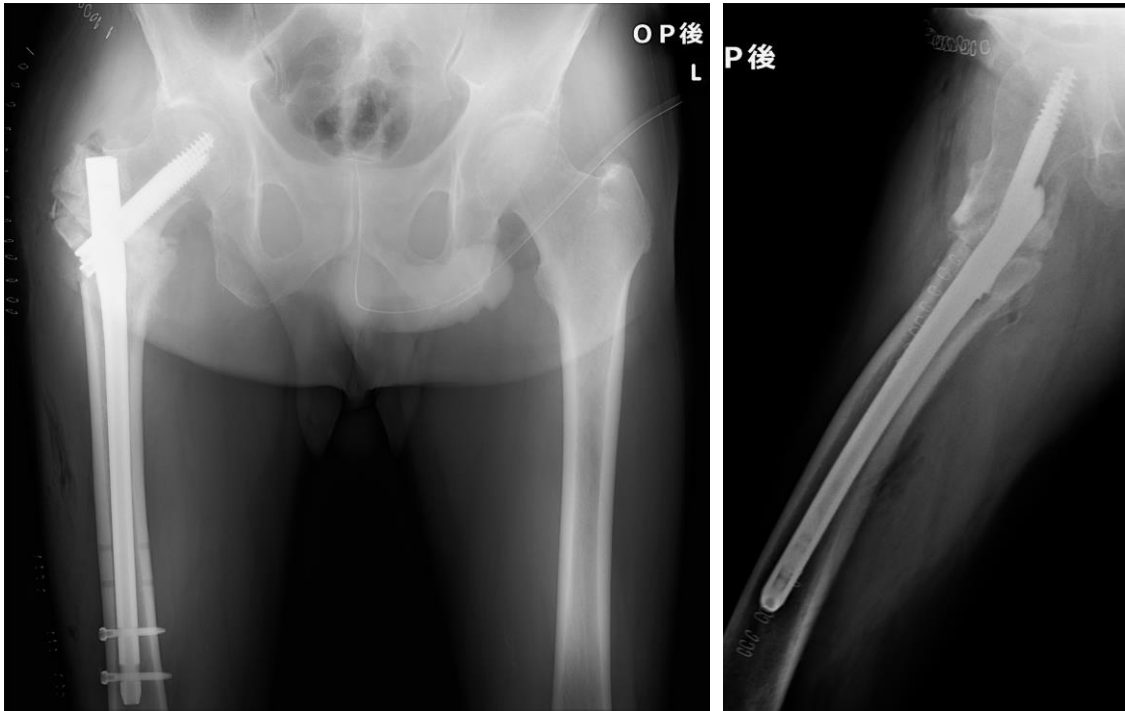


図4 偽関節術後 単純レントゲン 正面 軸位



図5 偽関節術後 6ヶ月 CT

下腿開放骨折術後経過不良例の1例

函館五稜郭病院 整形外科 ○富山 陽平・佐藤 攻
中川 裕一朗・水島 衣美
押切 勉・小堺 豊

【要旨】

今回、我々は下腿開放骨折に髓内釘固定を行ったが、偽関節となり複数回の手術が必要となった症例を経験したので文献学的考察を加えて報告する。

【キーワード】：下腿開放骨折、偽関節

【はじめに】

下腿開放骨折は受傷早期に髓内釘を行うことで良好な成績が報告されているが、感染や偽関節などの合併症が多く、治療に難渋することがある¹⁾²⁾³⁾。

今回、我々は下腿開放骨折に髓内釘固定を行ったが、偽関節となり複数回の手術が必要となった症例を経験したので報告する。

【症例】74歳男性

主訴：右下腿痛

現病歴：自転車走行中に転倒受傷し、当院に救急搬送となった。

既往歴：高血圧、胸部大動脈瘤解離

喫煙歴：2-3本/日×50年

現症：当院来院時、脛骨遠位部内側に約4cmの開放創を伴う右脛骨遠位部開放骨折（Gustilo分類⁴⁾ grade2）、右腓骨遠位部骨折を認めた（図1）。

経過：受傷当日に髓内釘固定（脛骨：Stryker社T2 tibial nailing system、腓骨：1.8mm K-wire）を行い、開放創は一時閉鎖可能であった。術後は4週免荷とし、徐々に部分荷重を開始し、術後8週で全荷重とした。術後10週より骨折部の内反転位が進行し、術後24週に髓内釘遠位横止めscrewの折損を認めた（図2）。骨萎縮型偽関節であり、受傷後より6ヶ月に再手術を行った。

術中所見：第3骨片は線維性に連続しているのみで、骨折部は偽関節となっていた。髓内釘を抜去し、腸骨からの自家骨移植、plate固定（脛骨：Stryker社AxSOS distal medial tibia plate、腓骨：1/3 tubular plate）を行った（図3）。

術後に創部感染や創部離開を起こし、創部洗浄や植皮術など複数回の手術を行った。術後8週で部分荷重を開始し、術後11週で全荷重許可とした。現在、術後3.5ヶ月時点で骨癒合傾向であり、創部は治癒し、独歩

可能となっている（図4）。

【考察】

下腿開放骨折は軟部組織損傷を伴うために予後不良となりやすく初期治療を適切に行うことが重要である。一般的に開放骨折の治療はGustilo分類に基づいて行われる。Gustilo分類type I, II, IIIAでは受傷後早期に一期的内固定もしくは創外固定を行う。IIIBでは創外固定を行い、軟部組織再建を行う。IIICでは血行再建が必要であり、切断を選択する場合もある。

開放骨折は感染の制御、予防が重要であるため感染を防止するためにはできる限り速やかに抗生剤を投与し、初回手術で十分なデブリドマンと洗浄が重要である¹⁾²⁾。一期的創閉鎖が困難であれば、Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) や皮弁などによる軟部組織再建を行い、開放創を被覆する。骨欠損や骨折部の不安定性は骨癒合不全、偽関節の原因となるため、自家骨移植や血管柄付き骨移植、抗生物質含有セメントを用いたMasquelet法⁴⁾など症例に応じて治療法を選択する。

本症例ではGustilo分類type IIであったため、初期治療として一期的内固定として髓内釘を選択した。感染は発生せず軟部組織は問題なく治癒しており初期治療は問題なかったと思われるが、骨癒合が得られず偽関節に至った。脛骨遠位内側の骨欠損、腓骨の固定がワイヤーのみで固定性が不十分であったことを適切に評価しておらず、骨癒合や十分な仮骨形成を確認せず漫然と荷重を開始したことが原因と考えられる。慢性喫煙者、開放骨折といった患者背景を踏まえると偽関節リスクは高く、荷重を開始する前に追加手術を行うべきであった。追加手術の時期としては全身および局所の状態に応じて可及的速やかに行うべきであろう。追加手術では骨欠損部には骨移植を行い、脛骨内側にaugmentation plateを設置し、腓骨についてもplate

固定に変更することで脛骨遠位の安定性を獲得すべきであった⁹⁾。

下腿開放骨折の初期目標は骨折部の安定化と感染の予防であるが、最終的な目標は骨癒合と機能的下肢の獲得である。下腿開放骨折では一度の手術で完結せず追加手術を必要とすることがあり、計画的な治療を考える必要がある。

【結語】

1. 下腿開放骨折術後偽関節例を経験した。
2. 偽関節手術を行い骨癒合を獲得できたが、治療には長期間を要した。
3. 下腿開放骨折は一度の手術では完結しないことが多く、計画的な治療が必要である。

【文献】

- 1) S.Kakar, et al. Open fractures of the tibia treated by immediate intramedullary tibial nail insertion without reaming, J Orthop Trauma. 21(3):153-157, 2007.
- 2) SPRINT investigators. Randomized Trial of Reamed and Unreamed Intramedullary Nailing of Tibial Shaft Fractures. J Bone Joint Surg Am. 90A:2567-78, 2008.
- 3) Tornetta III, et al. Rockwood and Green's Fracture in Adults 9th ed.
- 4) 田中 正、澤口 毅. AO骨折治療 第3版.
- 5) Egol, K.A. et al. Does fibular plating improve alignment after intramedullary nailing of distal metaphyseal tibia fracture?. Orthop Trauma, 20(2):94-103, 2006.

本論文内容に関する著者の利益相反なし



図1 受傷時 Xp

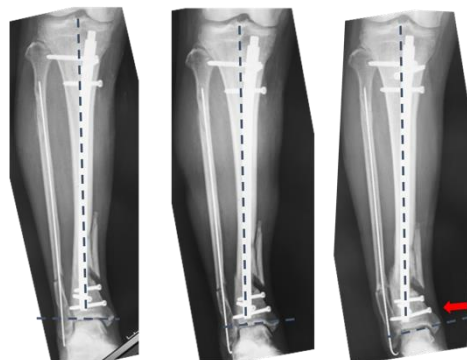


図3 術後 Xp (左から順に術後 10 週、12 週、24 週)



図2 初回術後 Xp



図4 再手術後 Xp

自己免疫性胃炎に合併した早期胃癌の3例

国立病院機構函館病院 消化器科 ○久保 公利・渡辺 亮介
東野 真幸・津田 桃子
加藤 元嗣
病理診断科 木村 伯子

【要旨】

症例1は76歳、女性。スクリーニングのEGDで胃角部大弯に0-IIa病変を認め、生検でadenomaであった。胃腺腫の診断で治療目的に当科を紹介受診した。ESDを施行し、病理組織学的に早期胃癌(adenocarcinoma, tub1)で治癒切除であった。粘膜生検と血液検査から、背景胃粘膜は自己免疫性胃炎と診断した。症例2は73歳、女性。スクリーニングのEGDで体下部小弯に0-I病変を認め、生検でtub1であった。早期胃癌の診断で治療目的に当科を紹介受診した。また受診前にH.pylori胃炎の診断で除菌治療が行われた。ESDを施行し、病理組織学的に早期胃癌(adenocarcinoma, tub1>tub2)で治癒切除であった。粘膜生検と血液検査から、背景胃粘膜はH.pylori感染と自己免疫性胃炎の合併例と診断した。症例3は68歳、女性。経過観察していた胃腺腫に増大傾向が見られたために、治療目的で当科を紹介受診した。胃角部小弯の0-IIa病変にESDを施行し、病理組織学的に早期胃癌(adenocarcinoma, tub1)で治癒切除であった。粘膜生検と血液検査から、背景胃粘膜は自己免疫性胃炎と診断した。自己免疫性胃炎合併早期胃癌の3例を経験したので報告する。

【キーワード】：自己免疫性胃炎、早期胃癌、ESD

【はじめに】

自己免疫性胃炎は1973年にStricklandとMackayにより報告された特殊型胃炎である¹⁾。自己免疫機序により抗胃壁細胞抗体の出現を伴った胃底腺の破壊が生じ高度の胃粘膜萎縮を引き起こす疾患である²⁾。今回、自己免疫性胃炎合併早期胃癌の3例を経験したので報告する。

【症例1】

76歳、女性
主訴：なし
現病歴：スクリーニングのEGDで胃角部大弯に0-IIa病変を認め、生検でadenomaであった。胃腺腫の診断で治療目的に当科を紹介受診した。
既往歴：なし
生活歴：飲酒：なし、喫煙：なし、アレルギー：なし
現症：身長145.0cm、体重38.1kg。
体温36.6°C、血圧137/73mmHg、脈60/分、整。
腹部平坦、軟、圧痛なし、表在リンパ節触知せず。
血液検査(表1)：Hb12.2g/dlと貧血を認めず、VitB12は204pg/mlと軽度低値であった。自己抗体は抗胃壁細胞抗体40倍、抗内因子抗体陽性、抗HPIgG抗体<3U/mlであった。血中ガストリンは3400pg/mlと上昇し、PGI 3.9ng/ml、PGI/II比0.5と低下していた。
EGD(背景胃粘膜)(図1)：逆萎縮所見、固着粘液、過

形成性ポリープを認めた。

EGD(病変)(図2)：胃角部大弯に0-IIa病変を認めた。

【診断と経過】

内視鏡所見で胃体部から胃底部有意の高度萎縮、固着粘液、胃過形成性ポリープを認めたこと、血液検査で抗胃壁細胞抗体と抗内因子抗体が陽性であったことから自己免疫性胃炎と診断した。ESDによる治療を施行し、胃角部大弯0-IIa 3×2mm、adenocarcinoma, tub1、pT1a(M)、ly0、v0、pHMO、pVMOの病理結果であった(図3)。術後1年間無再発で経過している。

【症例2】

73歳、女性
主訴：なし
現病歴：スクリーニングのEGDで体下部小弯に0-I病変を認め、生検でtub1であった。早期胃癌の診断で治療目的に当科を紹介受診した。また受診直前にH.pylori胃炎の診断で除菌治療が行われた。
既往歴：原発性胆汁性肝硬変
生活歴：飲酒：なし、喫煙：なし、アレルギー：なし
現症：身長153.2cm、体重58.2kg。
体温35.9°C、血圧132/95mmHg、脈80/分、整。
腹部平坦、軟、圧痛なし、表在リンパ節触知せず。
血液検査(表2)：Hb13.8g/dlと貧血を認めず、VitB12

は426pg/mlと正常であった。自己抗体は抗胃壁細胞抗体>160倍、抗内因子抗体陽性、抗HPIgG抗体33U/mlであった。血中ガストリンは445pg/mlと上昇し、PG I 10.3ng/ml、PG I/II比2.1と低下していた。

EGD(背景胃粘膜)(図4):胃体部有意の萎縮所見、黄色腫を認めた。組織学的に前庭部は中等度、体部は高度萎縮であった。

EGD(病変)(図5):胃体下部小弯に0-I病変を認めた。

【診断と経過】

内視鏡所見・組織所見で胃体部から胃底部有意の高度萎縮を認めたこと、血液検査で抗胃壁細胞抗体と抗内因子抗体が陽性であったことから自己免疫性胃炎と診断した。また抗HPIgG抗体陽性でありH.pylori感染も認められた。ESDによる治療を施行し、胃体下部小弯0-I 35×20mm, adenocarcinoma, tub1>tub2, pT1a(M), ly0, v0, pHM0, pVM0の病理結果であった(図6)。除菌成功を確認し、術後3年間無再発で経過している。

【症例3】

68歳、女性

主訴:なし

現病歴:経過観察していた胃腺腫に増大傾向が認められたために、治療目的で当科を紹介受診した。

既往歴:逆流性食道炎

生活歴:飲酒:なし、喫煙:なし、アレルギー:なし
現症:身長147.9cm、体重52.5kg。

体温36.3°C、血圧124/79mmHg、脈80/分、整。
腹部平坦、軟、圧痛なし、表在リンパ節触知せず。
血液検査(表3):Hb12.6g/dlと貧血を認めず、VitB12は625pg/mlと正常であった。自己抗体は抗胃壁細胞抗体10倍、抗内因子抗体陰性、抗HPIgG抗体4U/mlであった。血中ガストリンは121pg/ml、PG I 43.1ng/mlと正常で、PG I/II比は5.7と低下していた。

EGD(背景胃粘膜)(図7):胃体部有意の萎縮所見、黄色腫を認めた。組織学的に前庭部は軽度、体部は中等度萎縮であった。

EGD(病変)(図8):胃角部小弯に0-IIa病変を認めた。

【診断と経過】

内視鏡所見・組織所見で胃体部から胃底部有意の萎縮を認めたこと、血液検査で抗胃壁細胞抗体が陽性であったことから自己免疫性胃炎と診断した。ESDによる治療を施行し、胃角部小弯0-IIa 18×8mm、adenocarcinoma, tub1, pT1a(M), ly0, v0, pHM0, pVM0の病理結果であった(図9)。治癒切除であり術後3年間無再発で経過している。

【考察】

H.pylori胃炎の診断と治療方針が確立された中で、自己免疫性胃炎の注目度は高まっている。自己免疫性胃炎を診断する意義は、鉄欠乏性貧血や悪性貧血の原因になるとともに、胃癌(9.8%)やNET(neuroendocrine cell tumor)(2.4%)の発生源になるからである³⁾。本邦では自己免疫性胃炎の診断基準は定まっておらず、各施設間で異なるのが現状である。今回の検討ではA)内視鏡所見〔胃体部から胃底部優位の高度萎縮(逆萎縮)を認めること〕と組織学的所見〔胃体部から胃底部優位の萎縮を認めること〕のいずれか、もしくは両方を満たすこと、B)胃自己抗体陽性〔抗胃壁細胞抗体(10倍以上)あるいは抗内因子抗体のいずれか、もしくは両方が陽性〕の両方を満たしたものを自己免疫性胃炎と診断した。

自己免疫性胃炎における胃癌の発生機序については無酸により窒素産生菌が増殖することで産生されるニトロソアミンなどの発癌窒素化合物や、高ガストリン血症による胃底腺へのtrophic actionなどが考えられているがいまだ不明である⁴⁾。本邦における自己免疫性胃炎合併早期胃癌の内視鏡治療報告例は、医学中央雑誌で、“自己免疫性胃炎”、“A型胃炎”、“早期胃癌”をキーワードとして検索した限りでは本例を含めて17例の報告が認められた。これら17例(18病変)の特徴について表にまとめた(表4)。年齢は50-90歳代で、男性6例、女性11例であった。18病変の病理学的内訳は分化型腺癌が16病変、未分化型腺癌が1病変、胃底腺粘膜型腺癌が1病変であった。1例は胃癌が重複していた。発生部位はU領域4病変、M領域8病変、L領域6病変であり、肉眼型は0-I型6病変、0-IIa型5病変、0-IIa+IIb型1病変、0-IIa+IIc型2病変、0-IIc型3病変、平坦隆起1病変で、腫瘍長径は平均15.5mm(3-35mm)であった。治療方法はESD15例、EMR1例、詳細不明2例であった。また3例にNETの合併を認め(G1 2例、G2 1例)、粘膜下層浸潤が認められたもののESDにより治癒切除の結果であった。以上から自己免疫性胃炎合併早期胃癌は胃体部にやや多く、肉眼型は隆起型、組織型は分化型腺癌、深達度は粘膜内癌が多いと考えられる。また重複癌やNETの合併についても注意が必要である。

早期胃癌の治療に伴う背景胃粘膜精査により診断しえた自己免疫性胃炎の3例を経験したので文献的考察を加えて報告した。

【参考文献】

- 1) Strickland RG, Mackay IR: A reappraisal of the nature and significance of chronic atrophic gastritis. Am J Dig Dis 1973; 18:426-440.

- 2) 鎌田智有, 角直樹, 末廣光彦, 他: A型胃炎の臨床的特徴と血清学的所見に関する検討. 胃と腸 2019;54:973-981.
- 3) Terao S, Suzuki S, Yaita H, et al: Multicenter study of autoimmune gastritis in Japan: Clinical and endoscopic characteristics 2020;32:364-372.
- 4) 八板弘樹, 蔵原晃一, 大城由美, 他: A型胃炎に合併した胃癌症例の特徴. 胃と腸 2019;54:1025-1034.
- 5) 大前雅実, 山本頼正, 岡田和久, 他: A型胃炎に合併した未分化型早期胃癌の1例. Prog Dig Endosc 2009;74:51-52.
- 6) 宮本太門, 細川治, 海崎泰治, 他: A型胃炎の経過追跡中に前庭部に発見した早期胃癌の1例. 胃と腸 2009;44:1456-1461.
- 7) 高住美香, 石幡良一, 紺野直紀, 他: A型胃炎を背景に早期胃癌とカルチノイドが併存した病変をESDで切除し得た1例. Gastroenterol Endosc 2013;55:450-458.
- 8) 藤澤貴史, 高田政文, 西澤昭彦, 他: A型胃炎を背景にカルチノイドと早期胃癌を合併した1例. 胃と腸 2013;48:1799-1809.
- 9) 池端 敦, 阿部康弘, 大方英樹, 他: A型胃炎を背景に発生し内視鏡的粘膜下層切開剥離術にて治療された早期胃癌の一例. 岩手病医会誌 2014;54:138-143.
- 10) 浅川茉莉, 中嶋研一朗, 西村誠, 他: 自己免疫性胃炎に合併した早期胃癌に対しESDを施行した1例. Prog Dig Endosc 2014;85:90-91.
- 11) 水口貴仁, 吉竹直人, 紀仁, 他: A型胃炎に発生した早期胃癌に対してESDを行った1例. Prog Dig Endosc 2015;87:112-113.
- 12) 八板弘樹, 蔵原晃一, 大城由美, 他: A型胃炎に合併した胃底腺粘膜型胃癌の1例. 胃と腸 2017;52:1366-1374.
- 13) Kubo K, Kimura N, Matsuda S, et al. Synchronous early gastric cancer/neuroendocrine tumor associated with autoimmune gastritis completely resected with endoscopic submucosal dissection 2019;58:2633-2637.
- 14) Yoshida K, Yamatsuji T, Matsubara M, et al. Four cases of gastric cancer in patients with autoimmune gastritis. Kawasaki Med J 2019;45:78-81.
- 15) 河合優佑, 山本圭, 堀部俊哉, 他: 自己免疫性胃炎に合併した過形成性ポリープ様の早期胃癌の1例. Prog Dig Endosc 2020;96:126-128.
- 16) 小澤俊文, 原一夫, 三浦恭資, 他: H.pylori未感染の自己免疫性胃炎に発生した早期胃癌の1例. 胃と腸 2020;55:1099-1107.
- 17) 小吉尚裕, 前田英仁, 福迫哲史, 他: A型胃炎に悪性貧血、早期胃癌を合併した1例. 鹿大医誌 2020;72:17-21.

本論文内容に関連する著者の利益相反なし

表1 血液検査

| 末梢血検査 | | | 内分泌・免疫系 | | | |
|-------|------|---------------------------|--------------|------|-------|-----------------|
| WBC | 4.2 | $\times 10^3/\mu\text{l}$ | LDH | 233 | IU/1 | 抗HPIgG抗体 <3U/ml |
| RBC | 406 | $\times 10^4/\mu\text{l}$ | ALP | 263 | IU/1 | PG I 3.9ng/ml |
| Hb | 12.2 | g/dl | γ GTP | 11 | IU/1 | PG II 7.8ng/ml |
| Ht | 38.2 | % | Amy | 54 | IU/1 | PG I/PG II 0.5 |
| Plt | 28.1 | $\times 10^3/\mu\text{l}$ | BUN | 10.4 | mg/dl | 抗胃壁細胞抗体 40倍 |
| 生化学検査 | | | Cr | 0.57 | mg/dl | 抗内因子抗体 (+) |
| TP | 6.7 | mg/dl | Na | 141 | mEq/l | ガストリン 3400pg/ml |
| Alb | 3.9 | g/dl | K | 4.4 | mEq/l | VitB12 204pg/ml |
| T-Bil | 0.55 | mg/dl | Cl | 103 | mEq/l | |
| D-Bil | 0.12 | mg/dl | | | | |
| AST | 18 | IU/1 | | | | |
| ALT | 12 | IU/1 | | | | |

表2 血液検査

| 末梢血検査 | | | 内分泌・免疫系 | | | |
|-------|------|---------------------------|--------------|------|-------|-----------------|
| WBC | 7.1 | $\times 10^3/\mu\text{l}$ | LDH | 193 | IU/1 | 抗HPIgG抗体 33U/ml |
| RBC | 475 | $\times 10^4/\mu\text{l}$ | ALP | 453 | IU/1 | PG I 10.3ng/ml |
| Hb | 13.8 | g/dl | γ GTP | 167 | IU/1 | PG II 4.9ng/ml |
| Ht | 41.1 | % | Amy | 76 | IU/1 | PG I/PG II 2.1 |
| Plt | 26.6 | $\times 10^3/\mu\text{l}$ | BUN | 17.4 | mg/dl | 抗胃壁細胞抗体 >160倍 |
| 生化学検査 | | | Cr | 0.57 | mg/dl | 抗内因子抗体 (+) |
| TP | 7.9 | mg/dl | Na | 142 | mEq/l | ガストリン 445pg/ml |
| Alb | 4.3 | g/dl | K | 4.1 | mEq/l | VitB12 426pg/ml |
| T-Bil | 0.97 | mg/dl | Cl | 107 | mEq/l | |
| D-Bil | 0.16 | mg/dl | | | | |
| AST | 18 | IU/1 | | | | |

表3 血液検査

| 末梢血検査 | | | | 内分泌・免疫系 | | |
|-------|------|---------------------|--------------|---------|-------|-----------------|
| WBC | 5.7 | $\times 10^3/\mu l$ | LDH | 248 | IU/1 | 抗HPIgG抗体 4U/ml |
| RBC | 436 | $\times 10^4/\mu l$ | ALP | 317 | IU/1 | PG I 43.1ng/ml |
| Hb | 12.6 | g/dl | γ GTP | 11 | IU/1 | PG II 7.6ng/ml |
| Ht | 38.2 | % | Amy | 91 | IU/1 | PG I/PG II 5.7 |
| Plt | 28.8 | $\times 10^3/\mu l$ | BUN | 11.8 | mg/dl | 抗胃壁細胞抗体 10倍 |
| 生化学検査 | | | Cr | 0.52 | mg/dl | 抗内因子抗体 (-) |
| TP | 7.8 | mg/dl | Na | 142 | mEq/l | ガストリン 121pg/ml |
| Alb | 4.6 | g/dl | K | 4.1 | mEq/l | VitB12 625pg/ml |
| T-Bil | 0.73 | mg/dl | Cl | 100 | mEq/l | |
| D-Bil | 0.09 | mg/dl | | | | |
| AST | 22 | IU/1 | | | | |
| ALT | 13 | IU/1 | | | | |

表4 自己免疫性胃炎合併早期胃癌に対して内視鏡治療を施行した本邦報告17例のまとめ

| 症例 | 年齢 | 性 | 早期胃癌 | | | | | NET | | 治療 | 文献 |
|----|-----|---|-----------|----|-----------|---------|-----|-----|---------|-------|-----|
| | | | 組織型 | 部位 | 肉眼径 | 長径 (mm) | 深達度 | 合併 | Grade | | |
| 1 | 55 | M | sig | L | 0-IIc | 10 | M | (-) | | ESD | 5) |
| 2 | 52 | F | tub1 | L | 0-IIc | 3 | M | (-) | | ESD | 6) |
| 3 | 69 | M | pap | U | 0-I | 28 | M | (+) | G2 (SM) | ESD | 7) |
| 4 | 70代 | F | pap | U | 0-I | 22 | M | (+) | G1 (SM) | ESD | 8) |
| 5 | 60代 | F | tub1 | L | 0-IIa+IIc | 5 | M | (-) | | ESD | 9) |
| 6 | 88 | F | tub1 | M | 0-IIa+IIc | 13 | M | (-) | | ESD | 10) |
| 7 | 56 | F | tub1>tub2 | L | 0-IIc | 18 | M | (-) | | ESD | 11) |
| 8 | 60代 | M | GAFGM | M | 平坦隆起 | 6 | M | (-) | | ESD | 12) |
| 9 | 71 | M | tub1 | M | 0-IIa | 6 | M | (+) | G1 (SM) | ESD | 13) |
| 10 | 80 | M | tub1 | L | 0-I | 記載なし | M | (-) | | 内視鏡治療 | 14) |
| 11 | 75 | F | tub1 | L | 0-IIa | 記載なし | M | (-) | | 内視鏡治療 | 14) |
| 12 | 58 | F | tub1 | M | 0-I | 19 | M | (-) | | EMR | 15) |
| 13 | 90代 | F | tub1 | M | 0-IIa+IIb | 27 | M | (-) | | ESD | 16) |
| 14 | 86 | M | tub1 | U | 0-I | 25 | M | (-) | | ESD | 17) |
| | | | tub1 | U | 0-IIa | 10 | M | (-) | | ESD | |
| 15 | 76 | F | tub1 | M | 0-IIa | 3 | M | (-) | | ESD | 本例 |
| 16 | 73 | F | tub1>tub2 | M | 0-I | 35 | M | (-) | | ESD | 本例 |
| 17 | 68 | F | tub1 | M | 0-IIa | 18 | M | (-) | | ESD | 本例 |

GAFGM: gastric adenocarcinoma of fundic glandmucosal type

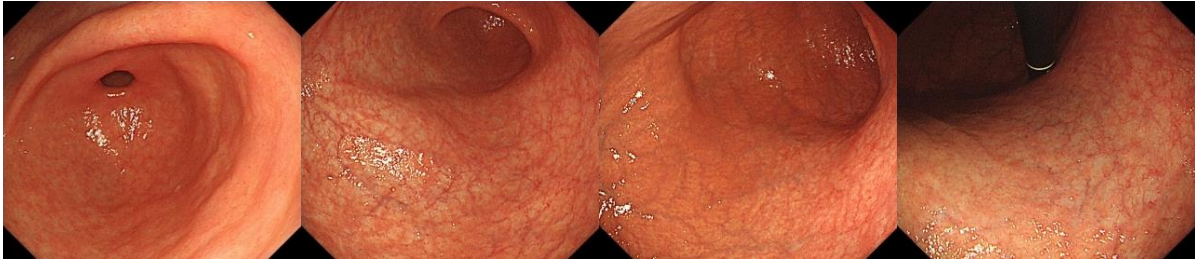


図1 EGD (背景胃粘膜)

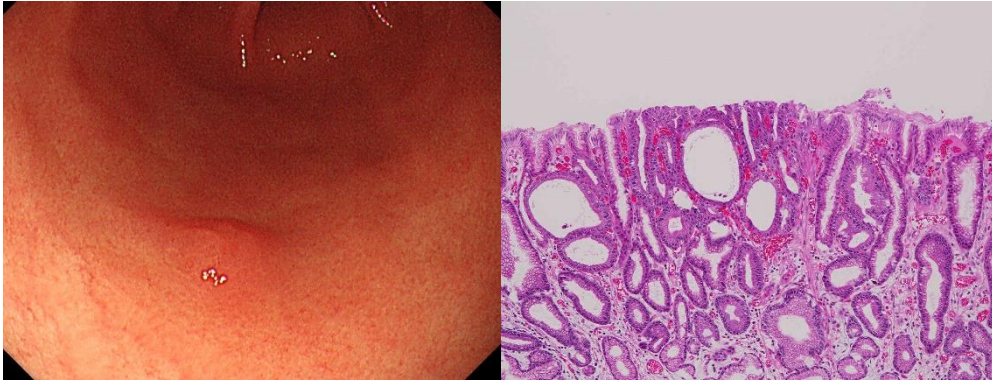


図2 EGD (病変)

図3 病理組織学的所見 (×40)

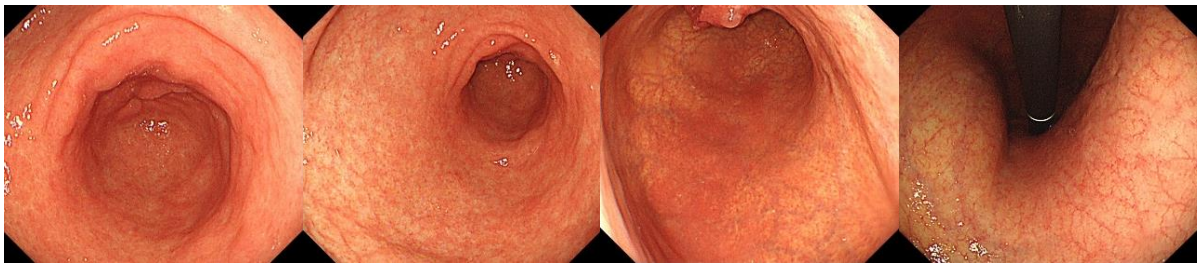


図4 EGD (背景胃粘膜)

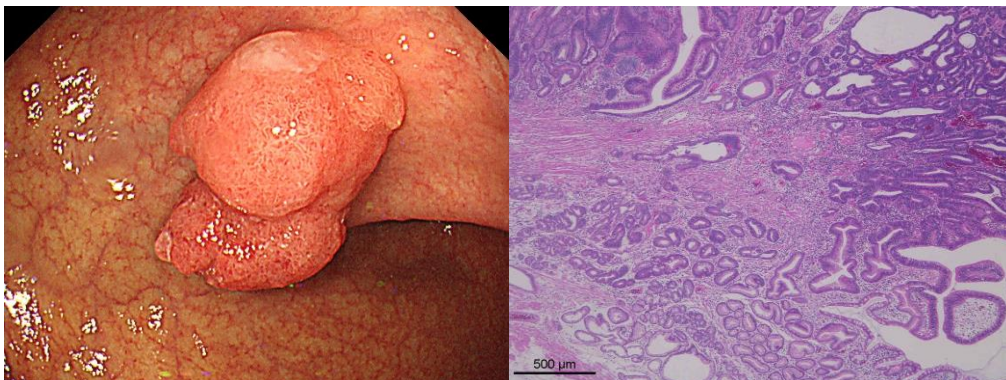


図5 EGD (病変)

図6 病理組織学的所見 (×40)

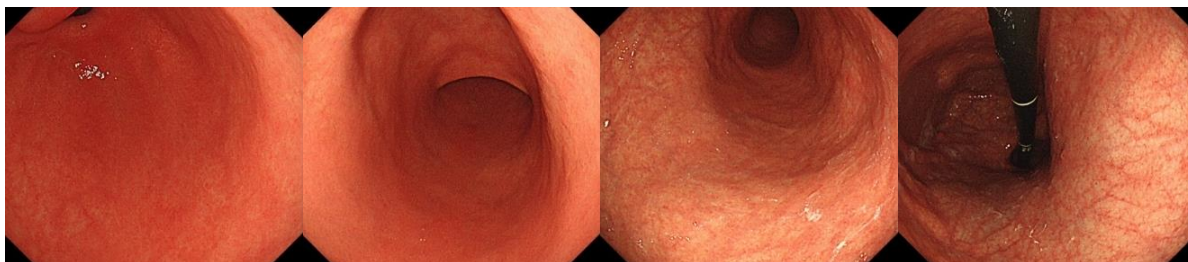


図7 EGD (背景胃粘膜)

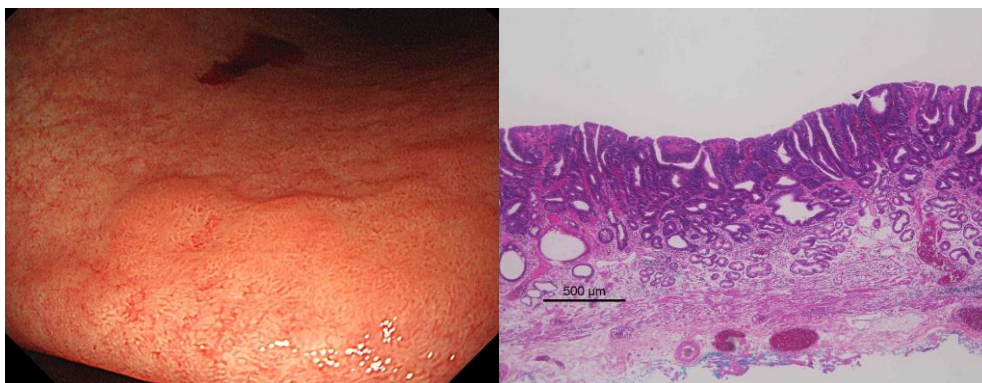


図8 EGD (病変)

図9 病理組織学的所見 (×40)

第74回道南医学会大会一般演題

2次救急輪番日における緊急内視鏡検査の現状—内視鏡技師の視点から—

国立病院機構函館病院 外来内視鏡部 ○後 藤 絵 理
消化器科 久 保 公 利・加 藤 元 嗣

【要旨】

2次救急輪番日における緊急内視鏡検査の現状について、検査レポート198件198例（2016年4月から2021年6月まで）から後方視的に検証した。緊急内視鏡検査の内訳は、上部消化管内視鏡検査133例、内視鏡的逆行性胆管膵管造影（以下ERCP）43例、下部消化管内視鏡検査22例であった。上部消化管内視鏡検査の内訳は、上部消化管出血疑い84例（止血処置43例）、イレウス管26例、アニサキス症疑い12例（虫体摘出5例）、食道異物疑い7例（異物除去6例）、その他4例であった。下部消化管内視鏡検査の内訳は、下部消化管出血疑い14例（止血処置6例）、S状結腸捻転症5例（内視鏡的捻転解除成功4例）、イレウス管3例であった。ERCPの内訳は、胆管ステント留置40例、内視鏡的胆管結石除去術2例であった。内視鏡技師は頻度の高い消化管出血（特に上部消化管出血）と内視鏡的胆道ドレナージ術の習熟と介助技術の向上に努める必要がある。

【キーワード】：2次救急、緊急内視鏡、内視鏡技師

【はじめに】

当院では2次救急輪番日に消化器系疾患で緊急検査が必要な場合、待機の消化器科医師と内視鏡技師（看護師）の2名により検査や処置が行われている。内視鏡技師（看護師）が2次救急輪番日の待機が可能となるのは、通常内視鏡検査（予定検査）を一通り習得してからである。安全かつ適切な介助を行うためにはその内訳や処置内容を理解し、頻度の高いものについては日常から意識して習熟しておくことが必要である。

【目的】

2次救急輪番日における緊急内視鏡検査の現状について検証し、早期から習熟すべき検査や処置を明らかにすること。

【対象と方法】

2016年4月から2021年6月までに報告された検査レポート198件198例を対象として、1) 緊急内視鏡検査の内訳、2) 上部消化管内視鏡検査の内訳と処置内容、3) 下部消化管内視鏡検査の内訳と処置内容、4) 内視鏡的逆行性胆管膵管造影（以下ERCP）の内訳と処置内容、5) 消化管出血における止血法について検証した。

【結果】

男性112例、女性86例で、平均年齢は72.8歳であった。

- 1) 上部消化管内視鏡検査133例、ERCP43例、下部消化管内視鏡検査22例であった（図1）。
- 2) 上部消化管出血疑い84例（止血処置43例）、イレウス管26例、アニサキス症疑い12例（虫体摘出5例）、食道異物疑い7例（異物除去6例）、その他4例（腹痛2例、嘔吐1例、ERCP施行前の術後胃評価1例）であった（図2）。
- 3) 下部消化管出血疑い14例（止血処置6例）、S状結腸捻転症5例（内視鏡的捻転解除成功4例）、イレウス管3例であった（図3）。
- 4) 内視鏡的胆道ドレナージ術40例（plastic stent：PS 34例、Endoscopic nasobiliary drainage：ENBD 4例、metallic stent：MS 2例）、内視鏡的胆管結石除去術2例、胆管挿管不成功1例であった（図4）。
- 5) 上部消化管出血（止血処置43例）の内訳はクリップ法29例、高周波凝固法10例、バンド結紮（EVL）4例であった。下部消化管出血（止血処置6例）はすべてクリップ法であった。

【考察】

1) 対象者

緊急内視鏡検査の対象者は平均年齢72.8歳と高齢者が多かった。高齢者の特殊性として①全身臓器の生理的機能の低下、②様々な基礎疾患、③加齢による個人差、④予備能力の低下に伴う検査・治療・入院などによる機能不全、⑤偶発症の起こりやすさが報告されている¹⁾。偶発症の頻度については、日本消化器内視鏡学会による第6回の偶発症調査の集計によると、内視

鏡検査、前処置による死亡例の75%は70歳以上と報告されている²⁾。高齢者になるほど偶発症が著しく増加する傾向にあり、緊急内視鏡検査の際にはさらに注意が必要であると考えられる。

2) 緊急内視鏡検査

緊急内視鏡検査と内視鏡治療の適応となる病態・疾患は吐血・タール便、血便、異物誤飲、胃アニサキス症、急性化膿性胆管炎、胆管結石嵌頓性炎症、胃十二指腸潰瘍穿孔、S状結腸軸捻転、急性発症の腹痛とされ、消化管出血に伴う緊急内視鏡検査が最も多い(80-90%)とされている³⁾。当院の緊急内視鏡検査において上部消化管内視鏡検査が67%、次いでERCPが22%と多かった。上部消化管内視鏡検査の63%が上部消化管出血疑いであり、主に上部消化管出血(吐血・タール便)と急性胆管炎の2病態に対して緊急内視鏡検査を行っていたと考えられる。

3) 止血法

止血処置を要した49例の止血法はクリップ止血法、高周波凝固法、EVLであった。内視鏡的止血法ガイドラインでは1)機械的止血法、2)局注法、3)熱凝固法、4)薬剤散布法の4種類が止血法の種類として記載されている⁴⁾。当院では機械的止血法であるクリップ法と結紮法(EVL)、熱凝固法である高周波凝固法のみで止血が行われていた。当院内視鏡技師はこの介助手技を習熟すべきと考えられる。

4) 内視鏡的胆道ドレナージ術

Tokyo Guideline2018では、胆道ドレナージは一部の軽症例を除いて経乳頭ドレナージが推奨されている⁵⁾。当院では高齢者等で自己抜去の恐れがある患者が多く、内視鏡的胆道ドレナージとしてPS留置の頻度が40

例中34例と多かった。

【結語】

内視鏡技師(看護師)が内視鏡室へ異動してきた際には、2次救急輪番日の待機を想定し、通常内視鏡検査(予定検査)に加えて、緊急検査に多い内視鏡的止血法と内視鏡的胆道ドレナージ術の学習と習熟に努める必要がある。

【参考文献】

- 1) 加藤元嗣, 小野尚子, 清水勇一, ほか: 小児・超高齢者における緊急内視鏡の注意点. 消内視鏡 2008;20:785-791.
- 2) 古田隆久, 加藤元嗣, 伊藤透, 他: 消化器内視鏡関連の偶発症に関する第6回全国調査報告 2008年~2012年までの5年間. Gastroenterol Endosc 2016;58:1466-1491.
- 3) 岡崎和一, 榎田博史, 田村智: 緊急内視鏡ガイドライン. 日本消化器内視鏡学会卒後教育委員会編, 消化器内視鏡ガイドライン, 第3版, 医学書院, 東京, 2006, 134-141.
- 4) 田辺聡, 田尻久雄, 赤星和也: 内視鏡的止血法ガイドライン. 消化器内視鏡ガイドライン, 第3版, 医学書院, 東京, 2006, 188-205.
- 5) 三浦文彦, 川村幸代, 松谷哲行, ほか: TG18後の急性胆管炎・胆嚢炎に対する初期対応と急性胆管炎診療フローチャート. 日外感染症会誌;17:115-118.

本論文内容に関連する著者の利益相反なし

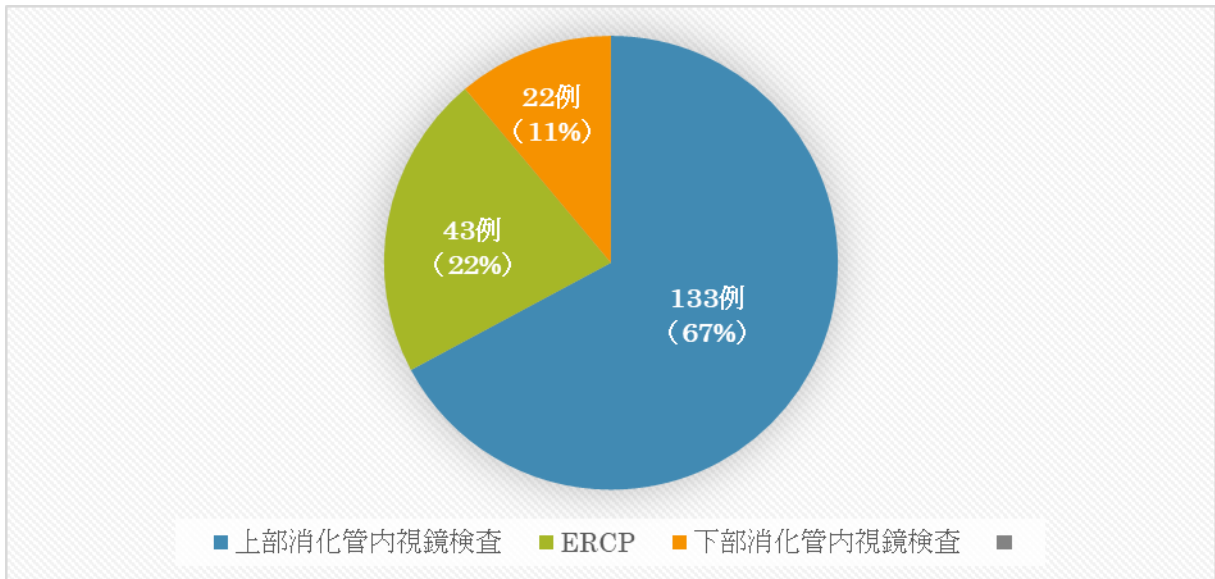


図1 緊急検査の内訳

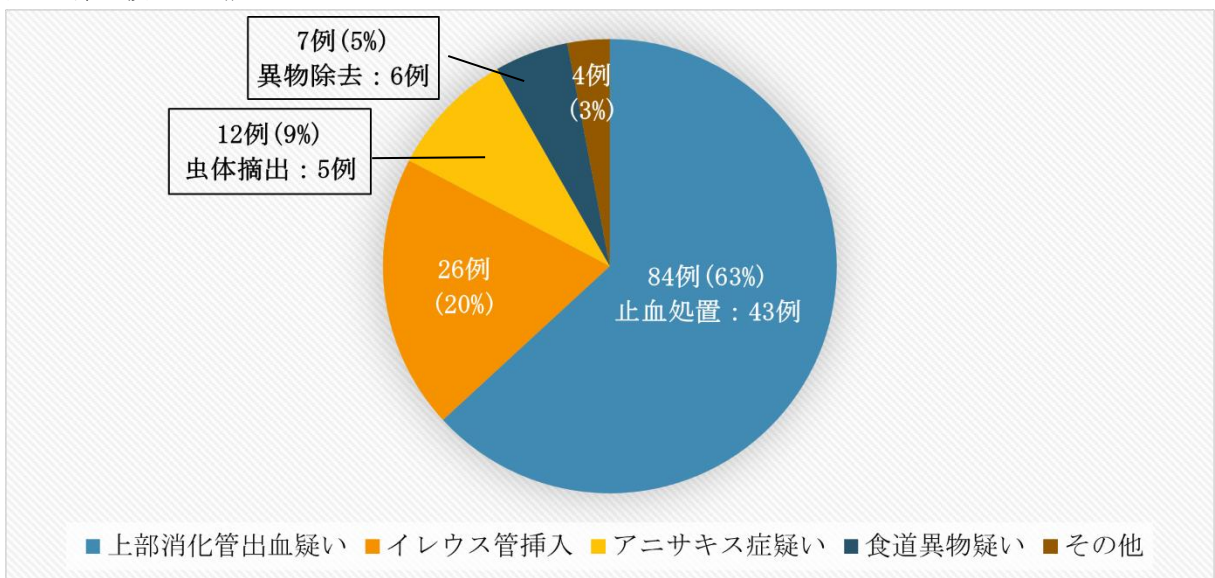


図2 上部消化管内視鏡検査の内訳

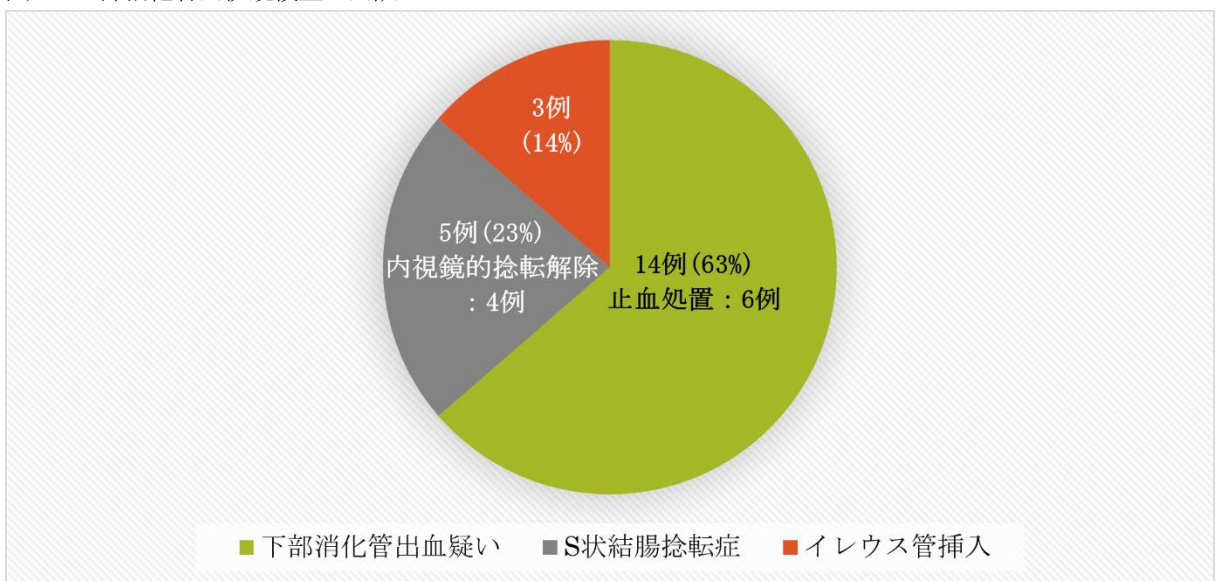


図3 下部消化管内視鏡検査の内訳

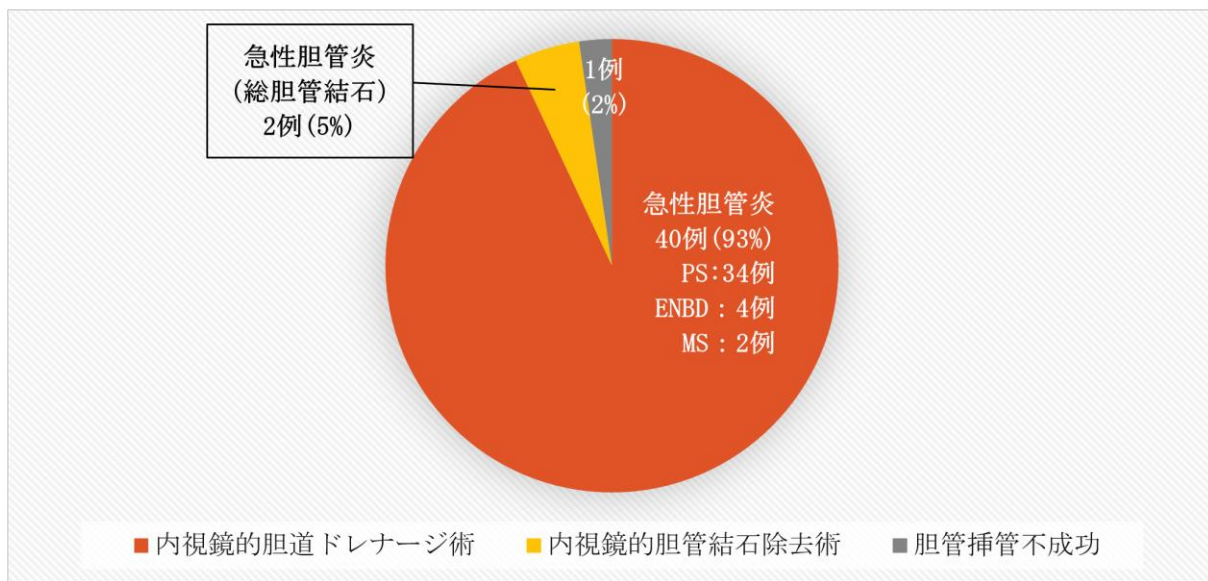


図4 ERCPの内訳

経鼻内視鏡前処置における鼻息鏡を用いた挿入鼻腔選択方法の検討

国立病院機構函館病院 外来内視鏡部 ○佐藤 千代子・福原 直美
阿部 千里・後藤 絵理
松本 健太郎・成田 友子
消化器科 渡辺 亮介・東野 真幸
津田 桃子・久保 公利
加藤 元嗣

【要旨】

当院では経鼻内視鏡前処置の挿入鼻腔の選択を患者の通気性の自覚を確認することで行っていた。今回他覚的に挿入鼻腔を選択する方法として鼻息鏡を使用し従来法と比較した。鼻息鏡の有用性について報告する。

【キーワード】：経鼻内視鏡、前処置、挿入鼻腔、鼻息鏡

【はじめに】

当院では経鼻内視鏡前処置の挿入鼻腔の選択を、患者の通気性の自覚を確認することで行っていた。時々挿入鼻腔の入れ替えを行う事例が発生したこと、また自覚のはっきりしない患者、認知症や疾患により自覚を伝えられない患者がいたことから、他覚的な選択法の必要性を感じていた。

【目的】

経鼻内視鏡の際に、鼻息鏡を使用した挿入鼻腔選択法と患者の自覚による挿入鼻腔選択法とを比較し、スティックや内視鏡の挿入鼻腔の入れ替えを減らすことができるかを検討すること。

【対象と方法】

鼻息鏡を用いた方法として、2020年7月から12月までの440名に対して、調査票に鼻息鏡の結果、本人の自覚、スティックや内視鏡の挿入鼻腔、入れ替えやスティック挿入時の抵抗の有無を記入した。従来法として、2019年11月から2020年4月まで経鼻内視鏡を行った498名の記録用紙から同じ項目を後ろ向きに調査した。鼻息鏡を使用した場合には鼻息鏡で両鼻同時に息を吐き出し曇りの多い鼻腔に麻酔を行った。左右差がない場合は左を選択した。統計手法として χ^2 検定を使用した。

【結果】

自覚と鼻息鏡の一致率は66.1%であった。自覚では左が45.5%と多かったが、自覚が右の場合の一致率が84.4%と高かった(図1, 2)。鼻息鏡では左右差なしが

40.2%と多く、その場合には自覚では左が63.2%と多く、一致率が悪かった(図3)。鼻息鏡法ではスティック挿入の抵抗あり9.7%、スティック入れ替え5.9%、内視鏡入れ替え1.8%、経口への変更が0.7%であった。さらに、スティック挿入の抵抗があった場合に、スティックを入れ替えると内視鏡の入れ替えが8%であったが、スティックの入れ替えを行わないと内視鏡の入れ替えは33%と高くなった。鼻息鏡法ではスティック挿入の抵抗あり9.7%に対し従来法では22.5%と有意に鼻息鏡法で少ない結果であった。その他のスティック入れ替え、内視鏡入れ替え、経口への変更では有意な差は示さなかった。(図4)

【考察】

鼻息鏡を用いることで、従来法と比べてスティック挿入の抵抗感を減らすことができた。自覚と鼻息鏡の一致率は高くないため、鼻息鏡は自覚より鼻腔の広い方を選択できると思われる。また、鼻息鏡で選択した鼻腔でスティック挿入に抵抗感がある場合には、挿入鼻腔を変更すると、内視鏡の入れ替え率を減らすことができることも判明した。しかし、鼻息鏡を用いても一定の割合で経口への変更が必要な患者は存在する。また、鼻息鏡の使用は、自覚法で確認できない患者や自覚がはっきりせず確認に時間がかかっていた患者には検査時間の短縮につながると考える。

【結語】

経鼻内視鏡における挿入鼻腔の選択に鼻息鏡の使用は有用である。

本論文内容に関連する著者の利益相反なし

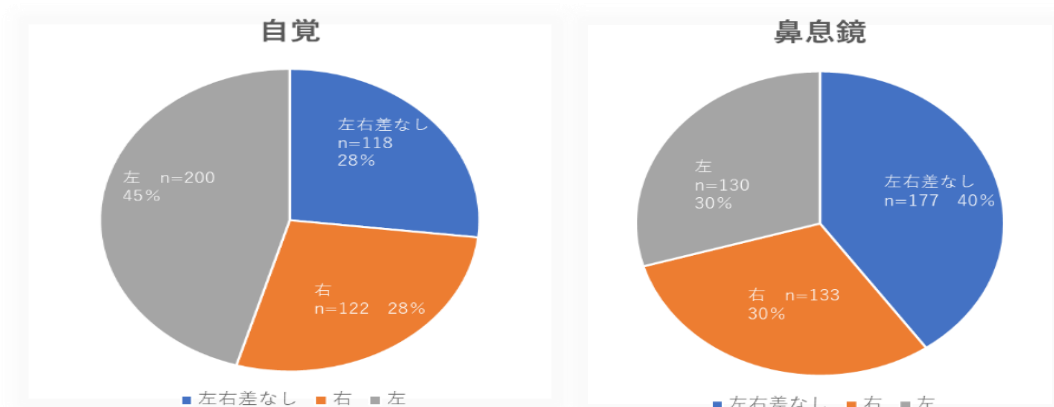


図1 自覚と鼻息鏡

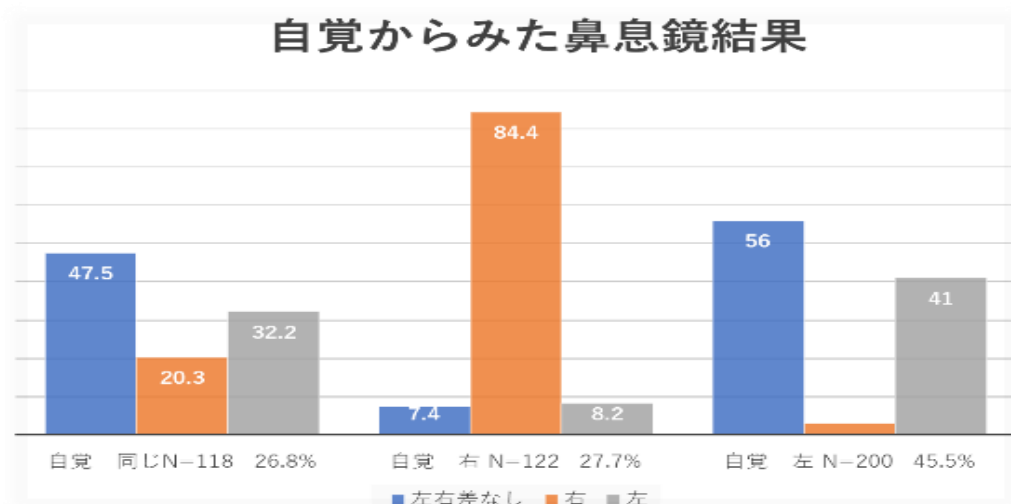


図2 自覚からみた鼻息鏡結果

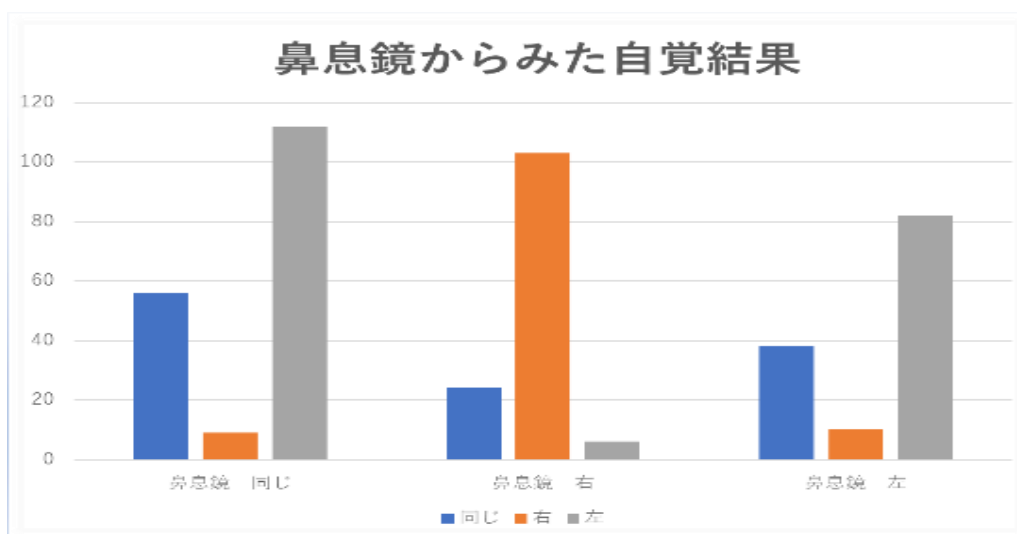


図3 鼻息鏡からみた自覚結果

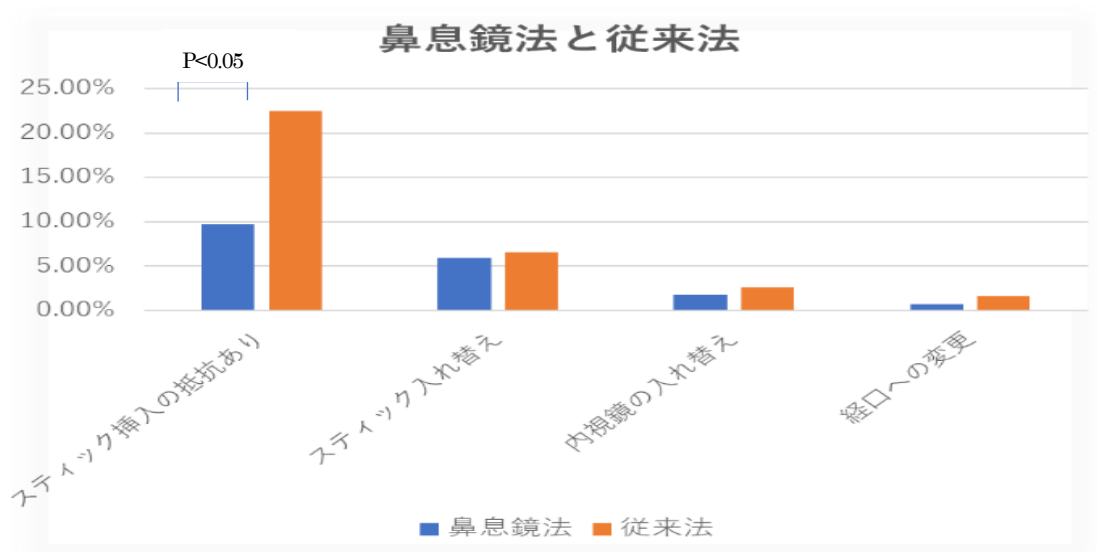


図4 鼻息鏡法と従来法のスティック挿入の抵抗や入れ替え率

一般募集演題

当院における90歳以上の超高齢者に対する外科手術症例の検討

八雲総合病院 初期臨床研修医 ○廣瀬 奨 真

外科 三浦 巧・阿部島 滋 樹

理学療法士 阿部 悟

【要旨】

近年高齢化に伴い、90歳以上の超高齢者に対する外科手術症例が増加傾向にある。一方で超高齢者は主要臓器の生理的機能や予備能の低下、さらには種々の併存疾患を有していることが多く、術後の合併症やADL低下が懸念される。今回我々は、当院で行った超高齢者に対する外科手術症例について、待機的手術症例（良性疾患および悪性疾患）、緊急手術症例の3群に分類し、術後合併症に関して検討を行った。待機的良性疾患手術症例は14例、待機的悪性疾患手術症例は10例、緊急手術症例は17例であり、そのうちClavien-Dindo分類Ⅲ度以上の術後合併症を認めたのは待機的悪性疾患手術症例で1例、緊急手術症例で5例であった。当院では超高齢者の待機的手術症例に対しては原則栄養療法および理学療法によるプレハビリテーションを実施しており、超高齢者であっても包括的なプレハビリテーションを実施することが術後合併症の抑制に寄与する可能性が示唆された。

【キーワード】：超高齢者、外科手術、術後合併症、プレハビリテーション、栄養療法、理学療法

【はじめに】

総務省統計局の調査によると、我が国の高齢者の人口は1950年代より一貫して増加傾向にあり、90歳以上の超高齢者については2017年に206万人と初めて200万人を超え、総人口に占める割合も今後増加傾向が続くものと予想されている¹⁾。

一方で、超高齢者は各臓器の機能・予備力低下、侵襲防御力低下をきたしていることから、こうした患者に対しての手術適応については、周術期合併症のリスクの高さや術後ADLの低下の点から慎重に検討する必要がある²⁾。そのなかで、術後合併症の抑制を目的として、術前から栄養療法や理学療法などを行う「プレハビリテーション」の概念が広まりつつあり、プレハビリテーションが身体機能や栄養状態、ADLに問題がある高齢者に対して有用である可能性も指摘されている³⁾。

プレハビリテーションの有用性について、超高齢者に限定して検討を行った報告は少ない。そこで今回、当院で行った超高齢者に対する外科手術症例について、それらの特徴と合併症、および超高齢者に対するプレハビリテーションの有用性に関して検討を行ったので報告する。

【対象と方法】

2016年1月より2020年8月までに当院で全身麻酔下に外科手術治療を行った90歳以上の超高齢者41症例を対象とした。術前に栄養療法と理学療法によるプレハビリテーションが可能である待機的手術と、プレ

ハビリテーションを実施できない緊急手術症例に分けた。さらに、待機的手術については良性疾患と悪性疾患に分け、術後合併症を中心にretrospectiveに比較検討を行った。なお、術後合併症に関しては、術後30日以内に発症したもので、内科的治療を要するClavien-Dindo分類Ⅱ度以上のものを対象とした。

プレハビリテーションに関する明確な基準については設定していないが、介入期間は症例に応じて術前1~2週間程度とした。術前栄養状態の指標には術前の血清アルブミン値(A1b)、および、小野寺⁴⁾による進行消化器がん・大腸がん患者に対するPrognostic Nutritional Index (PNI)を用いた。なお、PNIは血清アルブミン値と総リンパ球数から算出される数値であり、40未満の場合は腸管切除禁忌とされている。また、術前栄養療法として用いる経腸栄養剤には、患者背景に応じてラコールNF®(大塚製薬)、インパクト®(ネスレ)、エレンタール®(EAファーマ)、リーナレン®(明治)のいずれかを用いた。

理学療法については、術前ADLの低下・廃用症候群予防を目的とし、ADL・血圧・既往・栄養状態などの患者背景に基づいたプログラムを当院の理学療法士が個別に設定し、日ごとに強度を調整しながら実施した。

【結果】

患者背景は表1の通りであり、患者の年齢は90歳から102歳までであり、中央値は92歳であった。男女比においては男性12例(29.3%)、女性29例(70.7%)と女性の手術症例数が男性の2倍以上であった。術前合

併症については、41例中40例(97.6%)が心房細動や慢性心不全などの心血管系疾患を有していた。待機的手術は24例(58.5%)であり、そのうち良性疾患は14例(34.1%)、悪性疾患は10例(24.4%)であった。緊急手術症例は17例(41.5%)であり、そのうち良性疾患は16例、悪性疾患は1例であった。また腹腔鏡手術は9例(22.0%)であった。

次に、緊急・待機的手術および良・悪性疾患の区別ごとに検討を行った。

1) 待機的良好疾患手術症例(表2)

対象疾患は鼠径ヘルニア(9例)、胆石症(4例)、直腸脱(1例)であった。Clavien-Dindo分類Ⅱ度の術後合併症は、症例4の尿路感染症と症例7の麻痺性イレウスの2例のみで、いずれも投薬にて軽快した。Clavien-Dindo分類Ⅲ度以上のものは認めず、14例のいずれも、自宅退院もしくは施設退院が可能であった。術後在院期間は2-46日であり、中央値は6.5日であった。

プレハビリテーションは患者の全身状態などを考慮した上で8例(57.1%)に実施しており、実施しなかった6例(42.9%)については、いずれも術後合併症を認めなかった。

2) 待機悪性疾患手術症例(表3)

対象疾患は大腸癌(7例)、胃癌(2例)、乳癌(1例)であった。術後在院期間は9-132日、中央値は29日であり、10例中9例で退院または転院が可能であった。唯一他病死となった症例15は、胃癌と総胆管結石に対して幽門側胃切除術、総胆管結石採石術、胆嚢摘出術を施行しており、術後2か月以上経過後に癒着性イレウスを発症し緊急手術を施行したが、多臓器不全に至り死亡した症例であった。Clavien-Dindo分類Ⅱ度の術後合併症はSSIの3例とせん妄の2例であり、症例22はSSIとせん妄の両方を認めた。Clavien-Dindo分類Ⅲ度以上の術後合併症を認めた症例は、表層切開創SSIに対して再縫合を施行した症例23の1例のみであった。

また、プレハビリテーションについては、術前アルブミンやPNI、ASA-PSの値に関わらず全例に実施した。

3) 緊急手術症例(表4)

良性疾患は絞扼性腸閉塞(5例)、穿孔性腹膜炎(3例)、鼠径ヘルニア嵌頓(3例)などの16例であり、悪性疾患は症例26の胃癌に関連した穿孔性腹膜炎の1例のみであった。在院死は症例25と症例26の2例で、症例25は大腸壊死に対して大腸全摘術(回腸ストマ造設術)を施行後に敗血症をきたし死亡、症例26は胃癌(stageⅢ)穿孔に対し胃全摘術(Roux-en-Y法)を施行後にDICをきたし死亡に至った症例であった。このほか、Clavien-Dindo分類Ⅲ度以上の術後合併症は症

例27、症例28、症例29を含めた計5例であった。症例28の後腹膜膿瘍に対しては経皮経肝膿瘍ドレナージ(Percutaneous transhepatic abscess drainage: PTAD)を施行した。また症例29は、大量腸管切除に起因した脱水及び肝障害に対して中心静脈ポート(CVP)造設を行った。術後在院期間の中央値は29日(0-87日)であった。

また、今回我々が検討した41症例のうち、Clavien-Dindo分類Ⅱ度の術後合併症はのべ8例で、尿路感染症が1例、肺炎が1例、表層切開創SSIが3例、麻痺性イレウスが1例、せん妄が2例であった。Clavien-Dindo分類Ⅲ度以上の術後合併症を認めた6例(14.6%)を表5に示す。6症例中5例が緊急手術症例であり、また3例は死亡転帰となった。

【考察】

90歳以上の超高齢者は、高齢者の中でもとくに各臓器機能や予備能、創傷治癒能、免疫能の低下などが顕著であり、認めうる術後合併症は呼吸器系(肺コンプライアンス不良に伴う酸素化不良、肺活量低下など)、循環器系(不整脈、心筋虚血、心筋梗塞、肺塞栓など)、中枢神経系合併症(せん妄など)のほか、腎障害や感染症など多岐にわたる⁵⁾。こうした術後合併症は超高齢者にとっては重大な死因となるほか、術後在院期間の延長や早期離床の妨げとなりえる。稲田⁶⁾は、術後合併症はASA-PSで4と判定されたものや緊急手術で頻度が高くなり、特に緊急手術に関しては、全身状態が不良であることに加え、十分な術前評価や管理を行う時間がないことも関係すると述べている。赤石ら⁶⁾は、90歳以上の超高齢者に対する腹部緊急手術症例での術後合併症は誤嚥性肺炎や麻痺性イレウスなどを44例中17例(38.6%)に認めたと報告している。自験例では、Clavien-Dindo分類Ⅲ度以上の合併症が待機的手術に比べ緊急手術で多く認められており、その内訳はSSIや敗血症など、感染による合併症が多かった。これらは手術を受ける超高齢者の全身状態が不良であることが多く、かつ前述の各種機能の低下に起因して発症したものと考えた。また、Clavien-Dindo分類Ⅱ度の合併症については、待機的良好疾患手術症例で2例(14.3%)、待機悪性疾患手術症例で4例(40.0%)、緊急手術症例で1例(5.9%)認めており、術前にプレハビリテーションを行っても術後せん妄の合併症を回避できなかった。

こうした術後合併症を抑制する方策として、周術期管理の重要性が提唱されてきている。特に近年は、待機的手術に対して術前に栄養療法や理学療法を行うプレハビリテーションの有用性についての報告が散見され³⁾⁷⁾、プレハビリテーションを通して身体機能を強化

することで、術後合併症の抑制や術後在院期間の短縮が実現できる可能性を示唆した報告もみられるようになった⁸⁾⁹⁾。Chelsiaら¹⁰⁾は、栄養療法と理学療法による包括的なプレハビリテーションが大腸癌術後患者で入院期間が2日短縮されたと報告している。がんのリハビリテーションガイドライン¹¹⁾においても、開胸、開腹術予定の患者に対して術後の呼吸器合併症の減少や入院期間の短縮などの効果を目的としたプレハビリテーションの介入を推奨している。

当院では待機的に悪性疾患手術を受ける患者には原則全例に手術1~2週間前より栄養療法と理学療法による包括的なプレハビリテーションを行っており、それにより90歳以上の超高齢者であっても良好な術後経過をたどることができる可能性が示唆された。待機的悪性疾患手術症例のうち、唯一Clavien-DindoⅢ度以上の術後合併症を認めた症例23ではアルブミン値が4.0 g/dL、PNIが45と比較的良好な数値であり、全身状態も良好であったため栄養療法を実施していなかった。南村ら⁷⁾は、プレハビリテーションにおいて理学療法よりも栄養療法のほうが術後合併症に与える影響が大きい可能性があるとして述べており、自験例でも栄養療法を実施した症例ではいずれも術後重篤な合併症を認めなかったことから、栄養療法を含めた包括的なプレハビリテーションを全例に対して行うことが重要であると考えた。

待機的悪性疾患手術症例では、Clavien-DindoⅢ度以上の合併症は1例のみであった一方、Ⅱ度の合併症は4例(40.0%)に認めており、この点においてはプレハビリテーションの有用性があるとはいえない。当院での包括的なプレハビリテーションは栄養療法と理学療法を実施すること、プレハビリテーションの介入期間は原則として術前1~2週間程度としていること以外に具体的な内容については設定していない。良性疾患と悪性疾患で同様のプレハビリテーションを実施していることを考慮すると、Ⅱ度の術後合併症を予防するためには、プレハビリテーションとしてさらに強い介入を行うことや、介入期間を2週間以上に延長すること、術前の全身状態をより反映する指標を確立することなどが有用と思われる。

また、プレハビリテーションと術後せん妄の関連については報告されていないが、猪俣ら¹²⁾は、80歳以上の高齢者における術後せん妄が胃癌よりも大腸癌で有意に多く認められ、また術前に絶食・IVH管理を必要とした症例では術後せん妄が高頻度で認められることを報告している。自験例では、術後せん妄を認めた2例はそれぞれ直腸癌と上行結腸癌でいずれも術前に絶食・IVH管理を必要としており、これらの症例は特にせん妄発症のリスクが高かったものと考えられる。一方

で、せん妄を認めた2例はいずれも術前アルブミンがそれぞれ2.5g/dL、2.9g/dL、術前PNIが31、33と栄養状態が比較的不良であり、より強固に栄養療法を中心としたプレハビリテーションを実施することでせん妄の発症を抑制する余地があったと考えた。

当院でのプレハビリテーションにおいて、理学療法については術前ADL、基礎疾患などの患者背景に応じて理学療法士が個別にプログラムを設定している。プレハビリテーションとしての理学療法の具体的方法はこれまで確立されていないが、Merki-Kunzliら¹³⁾やEM Minellaら¹⁴⁾は、大腸癌手術の3~6週間前から30分程度の中等度~高強度の有酸素運動に加えてレジスタンストレーニングなどを行うことで、6分間歩行距離の低下予防や術後合併症予防に効果があったと報告しており、またAnaelら⁸⁾は、ハイリスク患者に対して高強度の持久力運動によるトレーニングを行うことが術後合併症の抑制につながると報告しているが、超高齢者に対して同様のプログラムを実施することが有用であるかは現時点で不明である。また、超高齢者に対する理学療法の効果の評価法についても検討する必要がある。それにあたって6分間歩行距離の測定などの運動機能評価法を当院でも確立していくことが望ましいと考える。

また、栄養療法については、今回の検討では術前の栄養評価に血清アルブミン値とPNIスコアを用いたが、血液検査にてこれらの値を算出する日についても設定しておらず、また血中のアルブミンの半減期はおおよそ2~3週間程度であることを踏まえると、プレハビリテーションがこれらの値にどれだけ影響を与えたかを判断することは難しい。また、PNIスコアはあくまでも腸管吻合の適応を検討するための指標であり、超高齢者の術前栄養指標としてE-PASSスコア、POSSUMスコア、P-POSSUMスコアなどの指標を用いている報告も散見される¹⁵⁾¹⁶⁾ことから、こうした複数の指標を活用し、超高齢者の術前栄養状態の指標として最適なものを検討していくことが肝要である。また、さらには、プレハビリテーションを実施不可能な超高齢者に対する緊急手術症例に対する手術適応の判断に関しても今後症例を蓄積して更なる検証が必要と考えた。

【結語】

超高齢者に対する外科手術治療の適応は未だ議論を有するが、適切な術前評価と包括的なプレハビリテーションの適応が術後合併症やADL低下の予防に寄与する可能性があり、年齢だけが手術適応外とする指標にはならないことが示唆された。

【参考文献】

- 1) 総務省統計局ホームページ 統計トピックス No. 103 統計からみた我が国の高齢者 (65 歳以上) - 「敬老の日」にちなんで-1. 高齢者の人口. 2017, <https://www.stat.go.jp/data/topics/topi1031.html> [2021. 12. 03]
- 2) 村川徳昭, 安澤則之, 橋本泰典他. 90 歳以上の高齢者における麻酔管理. 麻酔 2009;53:167-172.
- 3) 若林秀隆. 身体活動性の術後早期自立とプレハビリテーション. 外科と代謝・栄 2013;47:185-191.
- 4) 小野寺時夫. 進行消化器癌に対する抗癌療法と栄養指標. JJPEN 1986;8:167-174.
- 5) 稲田英一. 高齢者の術後合併症. 麻酔 1999;48 増刊:S134-142.
- 6) 赤石隆二郎, 小山田尚, 藤原翔他. 90 歳以上の高齢者の腹部緊急手術症例の検討. 岩手病医会誌 2018;59(2):93-97.
- 7) 南村智史, 谷口英喜, 工藤雄洋. 待機的結腸直腸切除患者へのプレハビリテーション介入～術前サルコペニア有無における介入効果の比較～. 外科と代謝・栄 2020;54:119-124.
- 8) Anael Barberan-Garcia, MSx, Marta Ubré, MD, Josep Roca, Prof. PhD, et al. Personalised Prehabilitation in High-risk Patients Undergoing Elective Major Abdominal Surgery. *Ann Surg* 2018;267:50-56.
- 9) Hiroki N, PT, Yukihiro Y, MD, Takayuki I P T, PhD, et al. Clinical Benefit of Preoperative Exercise and Nutritional Therapy for Patients Undergoing Hepato-Pancreato-Biliary Surgeries for Malignancy. *Ann Surg Oncol* 2019;26:264-272.
- 10) Chelsia Gillis, Katherine Buhler, Lauren Breesee, et al. Effects of Nutritional Prehabilitation, With and Without Exercise, on Outcomes of Patients Who Undergo Colorectal Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *Gastroenterology* 2018;155(2):391-410.
- 11) 第2章 CQ01. 開胸・開腹術を施行される予定の患者に対して, 術前から呼吸リハビリテーションを行うと, 行わない場合に比べて術後の呼吸器合併症が減るか? 日本リハビリテーション医学会がんのリハビリテーション策定委員会編著. がんのリハビリテーションガイドライン. 金原出版, 東京, 2013, 18-19.
- 12) 猪俣祥子, 浅沼義博, 煙山晶子他. 80 歳以上高齢者における術後せん妄の発生状況と看護上の留意点-胃手術および大腸手術を受けた患者を検討して-. 医療マネジメント会誌 2004;Vol. 5:No. 3, 436-441.
- 13) Merki-Kunzli C, Kerstan-Huber M, Switalla D, et al. Assessing the Value of Prehabilitation in Patients Undergoing Colorectal Surgery According to the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Pathway for the Improvement of Postoperative Outcomes: Protocol for a Randomized Controlled Trial. *JMIR. RES. Protoc.* 2017;6(10):e199.
- 14) EM Minella, G Bousquet-Dion, Rashami Awasthi, et al. Multimodal prehabilitation improves functional capacity before and after colorectal surgery for cancer: a five-year research experience. *Acta Oncol* 2017;56(2):295-300.
- 15) 魚谷倫史, 西田保則, 小田切範晃. 90 歳以上の超高齢者における消化器外科緊急手術後の在院死亡に対する術前リスク評価. 日消外 2020;53:549-557.
- 16) 小山良太, 河島秀昭, 吉田信他. 当院における90歳以上の大腸癌手術の治療選択に関する検討. 北外誌 2014;59:27-32.

本論文内容に関連する著者の利益相反事項はありません。

表1 患者背景

| | | n | 割合 (%) |
|-------|------|----|--------|
| 性別 | 男性 | 12 | 29.3 |
| | 女性 | 29 | 70.7 |
| 術前合併症 | 心血管系 | 38 | 92.7 |
| | 糖尿病 | 4 | 9.8 |
| 待機的手術 | 良性疾患 | 14 | 34.1 |
| | 悪性疾患 | 10 | 24.4 |
| 緊急手術 | 良性疾患 | 16 | 39.0 |
| | 悪性疾患 | 1 | 2.4 |

表2 待機の良性疾患手術症例の内訳

| 症例 | 年齢 | 性別 | 疾患 | ASA-PS | 術前アルブミン (g/dL) | PNI | プレハビリテーション | 術式 | 合併症 (II度) | 合併症 (III度以上) | 術後在院期間 (日) | 術後転帰 |
|----|-----|----|----------|--------|----------------|-----|------------|------------------------------|-----------|--------------|------------|------|
| 1 | 92 | 女 | 総胆管結石 | 2 | 3.8 | 42 | なし | 総胆管結石採石術 胆嚢摘出術 Tチューブ挿入 | なし | なし | 46 | 退院 |
| 2 | 97 | 男 | 左鼠径ヘルニア | 2 | 3.4 | 45 | なし | Mesh Plug 法 | なし | なし | 8 | 退院 |
| 3 | 97 | 男 | 左鼠径ヘルニア | 2 | 4.1 | 49 | なし | Mesh Plug 法 | なし | なし | 4 | 退院 |
| 4 | 90 | 女 | 総胆管結石 | 3 | 2.1 | 29 | 理学療法、栄養療法 | 総胆管結石採石術 胆嚢摘出術 胃瘻造設術 | 尿路感染症 | なし | 13 | 退院 |
| 5 | 90 | 女 | 胆石胆嚢炎 | 1 | 3.4 | 42 | 理学療法、栄養療法 | 単孔式腹腔鏡下胆嚢摘出術 | なし | なし | 8 | 退院 |
| 6 | 92 | 女 | 胆石胆嚢炎 | 2 | 3.0 | 39 | 理学療法、栄養療法 | 腹腔鏡下胆嚢摘出術 | なし | なし | 13 | 退院 |
| 7 | 92 | 女 | 直腸脱 | 2 | 3.4 | 42 | 栄養療法 | 腹腔鏡下直腸脱手術 Wells 法 | 麻痺性イレウス | なし | 11 | 退院 |
| 8 | 94 | 男 | 左鼠径ヘルニア | 2 | 4.2 | 52 | なし | Mesh Plug 法 | なし | なし | 2 | 退院 |
| 9 | 97 | 男 | 左鼠径ヘルニア | 3 | 3.6 | 41 | なし | Mesh Plug 法 | なし | なし | 2 | 退院 |
| 10 | 91 | 男 | 右外鼠径ヘルニア | 3 | 4.6 | 58 | 理学療法、栄養療法 | Mesh Plug 法 | なし | なし | 5 | 退院 |
| 11 | 92 | 男 | 右鼠径ヘルニア | 2 | 3.1 | 37 | 理学療法 | Mesh Plug 法 | なし | なし | 6 | 退院 |
| 12 | 90 | 女 | 右内鼠径ヘルニア | 2 | 3.6 | 44 | 理学療法、栄養療法 | Lichtenstein 法 | なし | なし | 7 | 退院 |
| 13 | 93 | 女 | 右内鼠径ヘルニア | 2 | 3.8 | 46 | 理学療法 | Mesh Plug 法 | なし | なし | 5 | 退院 |
| 14 | 102 | 女 | 右大腿ヘルニア | 2 | 3.8 | 48 | なし | Mesh Plug 法 | なし | なし | 4 | 退院 |

表3 待機の悪性疾患手術症例の内訳

| 症例 | 年齢 | 性別 | 疾患 | ASA-PS | 術前アルブミン (g/dL) | PNI | プレハビリテーション | 術式 | 合併症 (II度) | 合併症 (III度以上) | 術後在院期間 (日) | 術後転帰 |
|----|-----|----|--------------------------|--------|----------------|-----|------------|------------------------------|------------|--------------|------------|------|
| 15 | 92 | 女 | 胃癌 (stage II) 総胆管結石 | 2 | 2.9 | 40 | 理学療法 | 幽門側胃切除術 総胆管結石採石術 胆嚢摘出術 | SSI | なし | 132 | 他病死 |
| 16 | 91 | 女 | 下行結腸癌 (stage III) 腸閉塞 | 2 | 2.7 | 33 | 理学療法、栄養療法 | 下行結腸切除術 (ストマ造設) | SSI | なし | 42 | 転院 |
| 17 | 101 | 女 | 上行結腸癌 (stage III) | 2 | 3.0 | 35 | 理学療法、栄養療法 | 結腸右半切除術 | なし | なし | 18 | 退院 |
| 18 | 91 | 男 | 直腸癌 (stage II) | 2 | 2.5 | 31 | 理学療法、栄養療法 | Hartmann 手術 | せん妄 | なし | 29 | 転院 |
| 19 | 91 | 男 | 直腸癌 (stage I) | 2 | 3.5 | 43 | 理学療法、栄養療法 | Hartmann 手術 | なし | なし | 57 | 退院 |
| 20 | 91 | 男 | 上行結腸癌 | 2 | 3.0 | 39 | 理学療法、栄養療法 | 回腸横行結腸吻合術 | なし | なし | 9 | 退院 |
| 21 | 92 | 女 | 上行結腸癌 (stage II) | 3 | 3.3 | 40 | 理学療法、栄養療法 | 結腸右半切除術 | なし | なし | 23 | 退院 |
| 22 | 91 | 女 | 上行結腸癌 腹壁浸潤 | 2 | 2.9 | 33 | 理学療法、栄養療法 | 回腸横行結腸吻合術 | せん妄 SSI | なし | 22 | 転院 |
| 23 | 97 | 女 | 乳癌 (stage II) | 2 | 4.0 | 45 | 理学療法 | 胸筋温存乳房摘除術 | なし | SSI | 36 | 退院 |
| 24 | 92 | 女 | 胃癌 (stage I A) | 2 | 3.3 | 39 | 理学療法、栄養療法 | 幽門側胃切除術 腸瘻造設 | なし | なし | 40 | 退院 |

表4 緊急手術症例の内訳

| 症例 | 年齢 | 性別 | 疾患 | ASA-PS | 術前 アルブミン (g/dL) | PNI | 術式 | 合併症 (Ⅱ度) | 合併症 (Ⅲ度以上) | 術後在院期間 (日) | 術後転帰 |
|----|----|----|---------------|--------|-----------------------|-----|----------------------|-------------|---------------------|---------------|------|
| 25 | 90 | 女 | 大腸壊死 | 5E | 4.2 | 47 | 大腸全摘術 (回腸ストマ造設) | なし | 敗血症 | 1 | 現病死 |
| 26 | 91 | 女 | 胃癌穿孔 (stageⅢ) | 5E | 2.5 | 29 | 胃全摘術 (Roux-en-Y法) | なし | DIC | 0 | 現病死 |
| 27 | 92 | 女 | 癒着性イレウス | 2E | 2.9 | 41 | 小腸部分切除術 | なし | 敗血症性ショック | 76 | 他病死 |
| 28 | 90 | 男 | 胆嚢穿孔 後腹膜膿瘍 | 3E | 1.5 | 16 | 胆嚢摘出術 右半結腸切除術 | なし | 後腹膜膿瘍 (PTAD 施行) | 53 | 転院 |
| 29 | 90 | 女 | 穿孔性腹膜炎 | 4E | 1.8 | 21 | 右半結腸切除術 小腸切除術 | なし | 脱水、肝障害 (CVポート造設) | 87 | 退院 |
| 30 | 91 | 男 | 盲腸軸捻転 | 2E | 3.4 | 42 | 回盲部切除術 | なし | なし | 16 | 退院 |
| 31 | 97 | 女 | 十二指腸穿孔 | 2E | 3.6 | 40 | 大網被覆術 | なし | なし | 21 | 退院 |
| 32 | 90 | 女 | 絞扼性イレウス | 2E | 2.7 | 32 | 小腸切除術 | なし | なし | 15 | 退院 |
| 33 | 90 | 女 | 絞扼性イレウス | 2E | 2.4 | 27 | 小腸切除術 | なし | なし | 29 | 退院 |
| 34 | 90 | 女 | 右大腿ヘルニア | 2E | 4.0 | 44 | Mesh-Plug法 | なし | なし | 5 | 退院 |
| 35 | 92 | 男 | 腹膜炎 | 3E | 3.7 | 41 | 急性汎発性腹膜炎手術 | なし | なし | 17 | 退院 |
| 36 | 93 | 男 | 左鼠径ヘルニア嵌頓 | 2E | 3.6 | 38 | 小腸切除術 ヘルニア根治術 | なし | なし | 47 | 退院 |
| 37 | 90 | 女 | 絞扼性イレウス | 2E | 4.0 | 42 | 小腸切除術 | なし | なし | 42 | 他病死 |
| 38 | 91 | 女 | S状結腸軸捻転 | 4E | 3.7 | 38 | Hartmann手術 | なし | なし | 29 | 退院 |
| 39 | 92 | 女 | 絞扼性イレウス | 3E | 3.9 | 41 | イレウス解除術 | なし | なし | 17 | 退院 |
| 40 | 94 | 女 | 直腸潰瘍 | 2E | 2.2 | 25 | 横行結腸ストマ造設術 | なし | なし | 45 | 退院 |
| 41 | 94 | 女 | 閉鎖孔ヘルニア嵌頓 | 2E | 2.6 | 29 | 小腸切除術 ヘルニア門縫合閉鎖 | 肺炎 | なし | 29 | 転院 |

表5 Clavien-Dindo 分類Ⅲ度以上の術後合併症を認めた症例

| 症例 | 年齢 | 性別 | 疾患 | ASA-PS | 術式 | 合併症 | 転帰 |
|----|----|----|---------|--------|------------------|--------------------|-----|
| 23 | 97 | 女 | 乳癌 | 2 | 胸筋温存乳房摘除術 | SSI (創部再縫合) | 退院 |
| 25 | 90 | 女 | 大腸壊死 | 5E | 大腸全摘 | 敗血症 | 現病死 |
| 26 | 91 | 女 | 胃癌穿孔 | 5E | 胃全摘 | DIC | 現病死 |
| 27 | 92 | 女 | 癒着性イレウス | 2E | 小腸部分切除術 | 敗血症性ショック | 他病死 |
| 28 | 90 | 女 | 胆嚢穿孔 | 4E | 右半結腸切除術 | 後腹膜膿瘍 (PTAD 施行) | 転院 |
| 29 | 90 | 女 | 穿孔性腹膜炎 | 4E | 右半結腸切除術 小腸切除術 | 脱水、肝障害 (CVp 造設) | 退院 |

一般募集演題

腫瘍内容液の漏出防止にソフトカップアスピレーターを使用した小切開手術が有用であったと考えられた大型の卵巣腫瘍の1例

共愛会病院 産婦人科 ○佐藤 賢一郎・福島 安義

【要旨】

症例は32歳、0妊0産(未婚)、子宮がん検診の希望にて受診したところ、長径20cmを超える卵巣嚢胞性腫瘍を認めた。画像診断、腫瘍マーカー等の所見では悪性も否定できなかったが、希望にて小切開手術を行う方針とした。腫瘍内容液の漏出防止法としてソフトカップアスピレーターを使用し、4cm小切開手術にて片側付属器摘出術を施行した。摘出物重量は3,110gで、病理組織検査では右卵巣漿液性嚢胞腺腫であった。

【キーワード】：腫瘍内容液漏出防止、小切開手術、大型卵巣腫瘍

【はじめに】

大型の卵巣嚢胞性腫瘍の摘出手術を腹腔鏡下手術または小切開手術で行う場合は、腫瘍内容液を吸引し腫瘍を縮小して摘出する必要がある。しかし、腫瘍内容液の吸引時に腹腔内へ漏出すると悪性腫瘍の場合はup stageにつながる可能性があり、良性腫瘍の場合でも化学的腹膜炎の発生が危惧されるため、従来より腹腔内への腫瘍内容液の漏出防止法について種々の工夫が試みられている^{1)~15)}。今回、ソフトカップアスピレーター R (Hakko Shoji Co, Ltd.)^{3) 8) 9) 11)}を使用した腹腔内への腫瘍内容液の漏出防止法を併用した4cm小切開子宮付属器摘出術を施行した大型の卵巣腫瘍の1例を経験し、腫瘍内容液の腹腔内への漏出防止法として有用な方法の一つであると思われたので報告する。

【症例】

患者：32歳、身長159.0cm、体重52.5kg (BMI20.8)

主訴：子宮がん検診ご希望(企業検診)

月経歴：初経12歳、月経周期は不順

妊娠分娩歴：0妊0産(未婚)

既往歴・家族歴：特記事項なし

現病歴：子宮がん検診の希望にて受診したところ、視診、触診にて臍上に及ぶ腹部腫瘤を認め、経腹超音波検査にて19.2x11.0cmの単房性の嚢胞性腫瘍であった(図1a)。腫瘍壁は1.5mmで薄い、高さや幅が7~9mmの壁在結節を複数認め(図1a矢印)、カラードプラでは血流はマッピングされなかった(図1b矢印)。卵巣腫瘍疑いで、悪性の可能性も否定できないと考え、精査の予定とした。約1ヵ月後に施行し

た造影MRI検査にて21.7x11.1x16.8cmの単房性の嚢胞性腫瘍を認め(図2)、壁在結節を有し(図3a矢印)造影効果が認められたが(図3b矢印)、拡散強調像での評価は結節が小さなため困難であった(図3c)。腫瘍マーカーはCA125 232U/mL(基準値 \leq 35)、HE4 60.3pmol/L(基準値 \leq 140)、閉経前ROMA値13.0%(基準値 \leq 7.4)と高値であった。手術の適応と判断され、悪性の可能性が否定できないが、未婚でもありなるべく小さな創部での手術を希望されたため、インフォームドコンセントのうえ腫瘍内容液を可及的に腹腔内に漏らさないように、ソフトカップアスピレーターを用いた小切開卵巣腫瘍摘出術を施行する方針とした。

入院後経過：初診より約2ヵ月後に入院のうえ、手術を施行した。手術は、恥骨上1~2cmで恥毛部直下に4cmの横切開を行い、筋膜および腹膜は縦に切開した(Kustner切開)。Wound retractorを装着し、直視下の腫瘍にソフトカップアスピレーターを装着した(図4a, b, c)。本来、ソフトカップアスピレーターの吸引は手動であるが、腫瘍が大きく時間がかかることが予想されたため持続吸引とした。腫瘍が縮小して腫瘍壁の把持が可能になったところで、長ペアン鉗子を用いてソフトカップアスピレーターの両横を把持して滑脱しないように慎重に小切開部より腫瘍を引き出し右子宮付属器摘出術を行った(図4d)。腫瘍摘出後に腹腔内洗浄細胞診を行い、子宮と左卵巣、子宮周囲を観察し、生食1,000mLで腹腔内を洗浄し閉腹した。手術時間は63分、出血量は110mL、摘出物重量は吸引した内容液が2,900g、摘出した腫瘍壁が210gで合計3,110gであった(図5)。腹腔洗浄細胞診の結果は上皮細胞のみで、病理組織検

査の結果は、右卵巢漿液性嚢胞腺腫で良性であった(図6)。術後の経過も特に問題なく、術後7日目に退院とした。退院後の外来診察でも特に異常は認めず、退院約1ヵ月後に終診とした。

【考察】

産婦人科内視鏡手術ガイドライン2019年版⁶⁾では、比較的大きな良性卵巢腫瘍に対しては腹腔鏡補助による小開腹手術も有用とされ、巨大な良性卵巢腫瘍(7~18cm)については開創器を用い、腹腔鏡ガイド下に手術を行うことにより(体腔外式)、従来の腹腔鏡手術に比べ合併症の発生率が減少するという報告¹⁷⁾があり、症例によりアプローチ法を選択することも重要と思われると記述されている。本例では、そもそも良性かどうかの診断が難しいケースであったため、腫瘍内容液の漏出を防ぐ方法が重要であった。未婚でもあり、なるべく小さな創部での手術を希望され、大型の卵巢腫瘍のため腫瘍壁の腹腔外への取り出し自体にもある程度の大きさの創部が必要と考え小切開手術を選択し、4cmの創部で可能な漏出防止法としてソフトカップアスピレーターを選択した。我々の経験では、医療用接着剤を使用して腫瘍壁にシートや袋を接着させ腹腔内と隔絶したスペースを作成して手術を行う方法の場合、接着幅と接着操作、手術スペースを合わせて6~8cm以上の創部でなければ困難なことが多かった。ソフトカップアスピレーターは、1995年に学会発表⁸⁾があり、1996年に論文⁹⁾として報告された。井坂らの報告⁹⁾によれば、ソフトカップアスピレーターを用いた穿刺吸引操作により内容液の漏出を認めたのは17例中1例(6%)のみであり、内容液の漏出を認めた1例は、子宮内膜症性嚢胞で嚢胞壁が硬く肥厚していたため穿刺時内容液の漏出を認めたと述べられている。2003年には同教室から、良性卵巢腫瘍の腹腔鏡手術において10mm(穿刺針11G)と12mm(穿刺針7G)の径の異なる2種類のソフトカップアスピレーターを使用した組織型別の追試のデータが報告³⁾されており、術中に肉眼的な漏出を認めなかった例は、それぞれの径毎に漿液性で88%(22/25例)、12mm径のデータはなし、粘液性で87%(7/8例)、12mm径のデータはなし、奇形腫で55%(42/77例)、74%(14/19例)、子宮内膜症性嚢胞で45%(38/84例)、44%(4/9例)であったと述べている。奇形腫、子宮内膜症性嚢胞では内容液の粘度が高い場合も多いと考えられ吸引自体が難航する他に、腹腔鏡下手術の場合にはソフトカップアスピレーターの動きに制約があるため、その時の状況に応じた刺入角度を保つことが困難な場合が予想される。我々は、本例のように小切開手術と組み合わせた使

用であればより漏出予防効果が期待できるのではないかと考えているが、少数例での報告が散見されるのみである。齊藤ら¹¹⁾は、開腹手術(5~8cm)にソフトカップアスピレーターを用いて巨大卵巢腫瘍(3,500~5,200mL)5例に手術を行い、全例で穿刺吸引時の内容液の漏出を認めず手術が可能であったことを報告している。しかし、一つ一つが同じような大きさの多房性嚢胞性腫瘍や、腫瘍内容液の粘稠度が高い場合は吸引自体が困難な場合があると思われ、このような例ではやや創部を延長し、接着剤を使用して腹腔内と隔絶したスペースを作成する方法が適切かもしれない。もちろん比較的小きな腫瘍であれば腹腔鏡手術で回収袋を使用する選択肢がある。どのような手術方法を選択するのが最適か、症例毎に十分に検討して手術に望む必要があると思われ、ソフトカップアスピレーターを使用した小切開手術も卵巢腫瘍の手術における有用な選択肢の一つであると考える。また、小切開手術であればより大きな径のソフトカップアスピレーターの使用についても支障はないため、今後、小切開手術を想定した機器の開発も望まれる。

【参考文献】

- 1) Nagele F, Magos AI: Combined ultrasonographically guided drainage and laparoscopic excision of a large ovarian cyst. *Am J Obstet Gynecol* 1996; 175: 1377-1378.
- 2) Mane S, Penketh R: Laparoscopic management of benign ovarian disease. *Seminars in Laparoscopic Surgery* 1999; 6: 104-111.
- 3) Nakajima A, Isaka K, Ogawa T, et al: Improvement of the soft-cup aspirator in laparoscopic surgery of ovarian cysts and evaluation based on experiments and clinical experiences. *J Tokyo Med Univ* 2003; 61: 94-102.
- 4) 平松 裕司, 他: 巨大卵巢腫瘍症例および当科における術式の工夫. *日本産科婦人科学会中国四国合同地方部会誌* 1987; 36: 65-70.
- 5) 東 伊佐男, 他: 最近経験した卵巢腫瘍の2症例. *日本産科婦人科学会埼玉地方部会誌* 1985; 15: 56-59.
- 6) 伊藤 構造, 他: 巨大嚢腫. *臨床産科婦人科* 1993; 47: 293-295.
- 7) 山崎 俊彦, 高野 政志, 渡辺 拓, 他: 巨大卵巢嚢腫縮小の工夫について. *日本産科婦人科学会埼玉地方部会誌* 1994; 24: 14-17.
- 8) 保坂 真, 井坂 恵一, 小川 俊隆, 他: 新たに

- 開発したソフトカップアスピレーターの使用経験. 日本産科婦人科内視鏡学会雑誌 1995; 11: 247-248.
- 9) 井坂 恵一, 小川 俊隆, 保坂 真, 他: 腹腔鏡下卵巣腫瘍手術における新しい穿刺吸引器具「ソフトカップアスピレーター」の有用性の検討. 日本産科婦人科学会雑誌 1996; 48: 307-310.
- 10) 伊熊健一郎, 子安 保喜, 山田 幸生, 他: 卵巣嚢腫に対する腹腔鏡下手術: III —SAND Balloon Catheter を用いた方法について— 臨婦産 1997; 51: 473-475.
- 11) 齊藤 俊雄, 井坂 恵一, 保坂 真, 他: ソフトカップアスピレーターを用いた巨大卵巣腫瘍縮小手術の臨床的検討. 産婦人科の実際 1998; 47: 933-937.
- 12) 井上 滋夫, 上野 有生, 草西 洋, 他: 卵巣嚢腫内容液穿刺吸引時漏出防止の工夫. ゴムシート接着穿刺法とフリーサイズポート. 臨床婦人科産科 2000; 54: 1147-1150.
- 13) 生水真紀夫: 産婦人科手術 4) 温存手術 卵巣嚢胞摘出術. 日本産科婦人科学会雑誌 2005; 57: 428-431.
- 14) 黒田 浩, 久田 裕恵, 黒田 高史, 他: 巨大卵巣腫瘍に対して当院で施行している小切開No Leak 法の検討. 千葉産科婦人科学会雑誌 2012; 6: 10-14.
- 15) 吉村 康平, 西 丈則, 帽子 英二: 小切開創でも卵巣嚢腫摘出時に内容を腹腔内に漏出させない工夫. 産婦人科手術 2018; 29: 170.
- 16) 日本産科婦人科内視鏡学会: 第1章 良性卵巣腫瘍 産婦人科内視鏡手術ガイドライン 2019年版, 金原出版, 東京, 2019, 24-27.
- 17) Panici PB, Palaia I, Bellati F, et al: Laparoscopy compared with laparoscopically guided minilaparotomy for large adnexal masses. Obstet Gynecol 2007; 110: 241-248.

本論文内容に関連する著者の利益相反なし

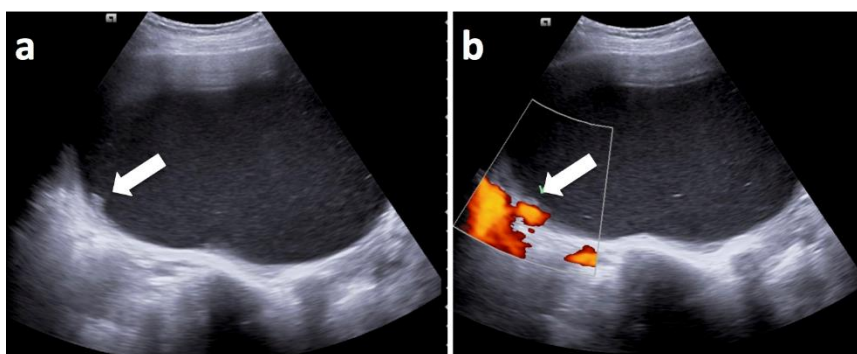


図1
経腹超音波検査にて19.2x11.0cmの単房性の嚢胞性腫瘍であった(図1a)。腫瘍壁は1.5mmで薄い、高さや幅が7~9mmの壁に結節を複数認め(図1a矢印)、カラードプラでは血流はマッピングされなかった(図1b矢印)。



図2

MRI 検査では21.7x11.1x16.8cmの単房性の嚢胞性腫瘍が子宮の前面に存在した。

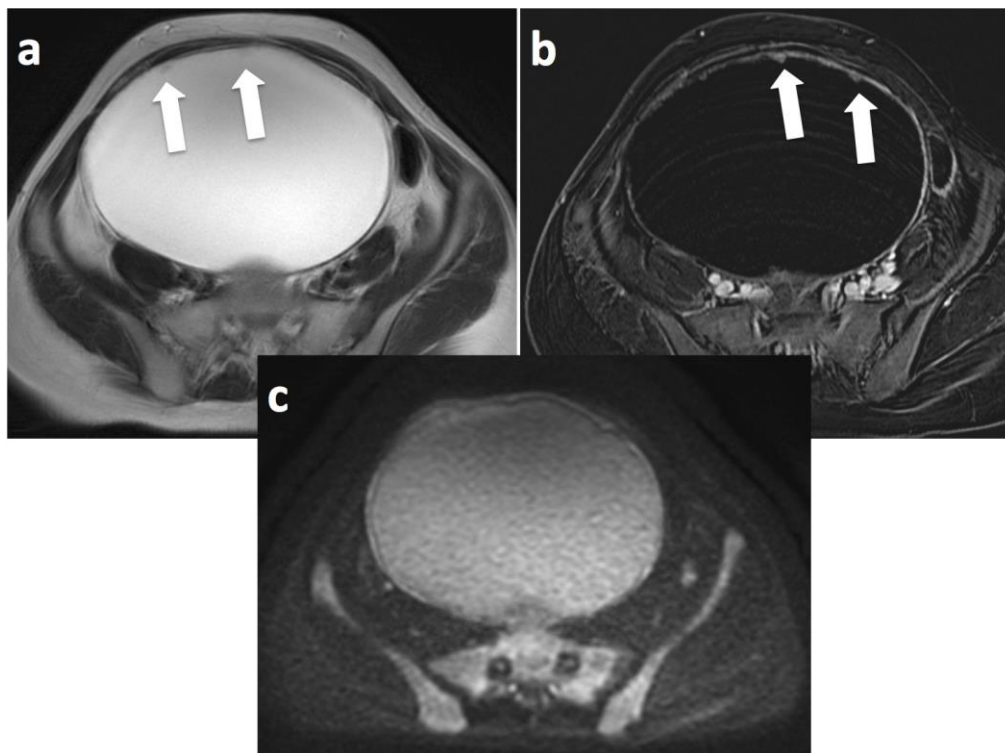


図3

嚢胞内には壁在結節を有し(図3a 矢印)、造影効果が認められたが(図3b 矢印)、拡散強調像での評価は結節が小さなため困難であった(図3c)。

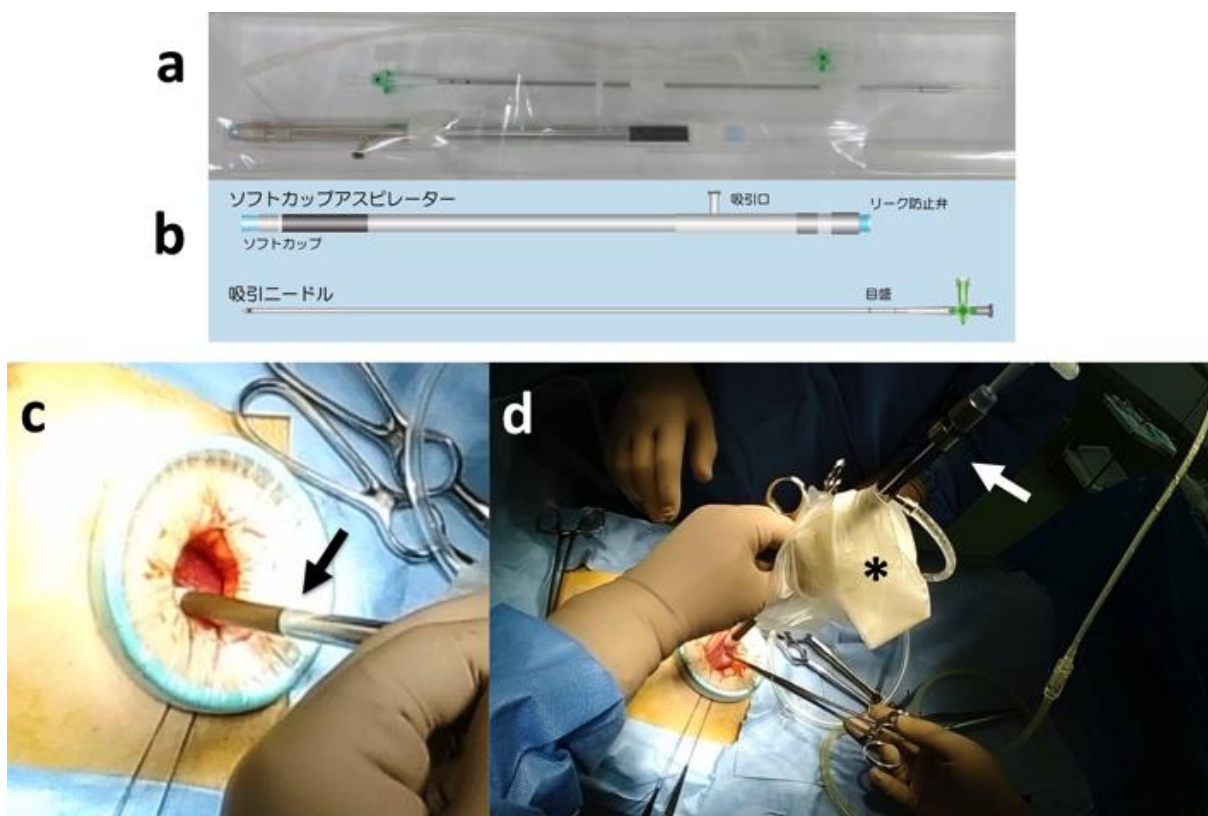


図4

a, b は、ソフトカップアスピレーター®の外観である(a は包装上からの撮影、b はHakko Shoji Co.、Ltd. ホームページより引用)。c は、直視下の腫瘍にソフトカップアスピレーター®(c 矢印)を装着したところである。d は、腫瘍が縮小して腫瘍壁の把持が可能になったところで、長ペアン鉗子を用いてソフトカップアスピレーター®(d 矢印)の横を把持して腫瘍を腹腔外に引き出そうとしているところである。アスタリスク(*)は、状況により腫瘍壁にシートや袋を接着させ腹腔内と隔絶したスペースを作成して手術を行う場合も想定して念の為に装着している。

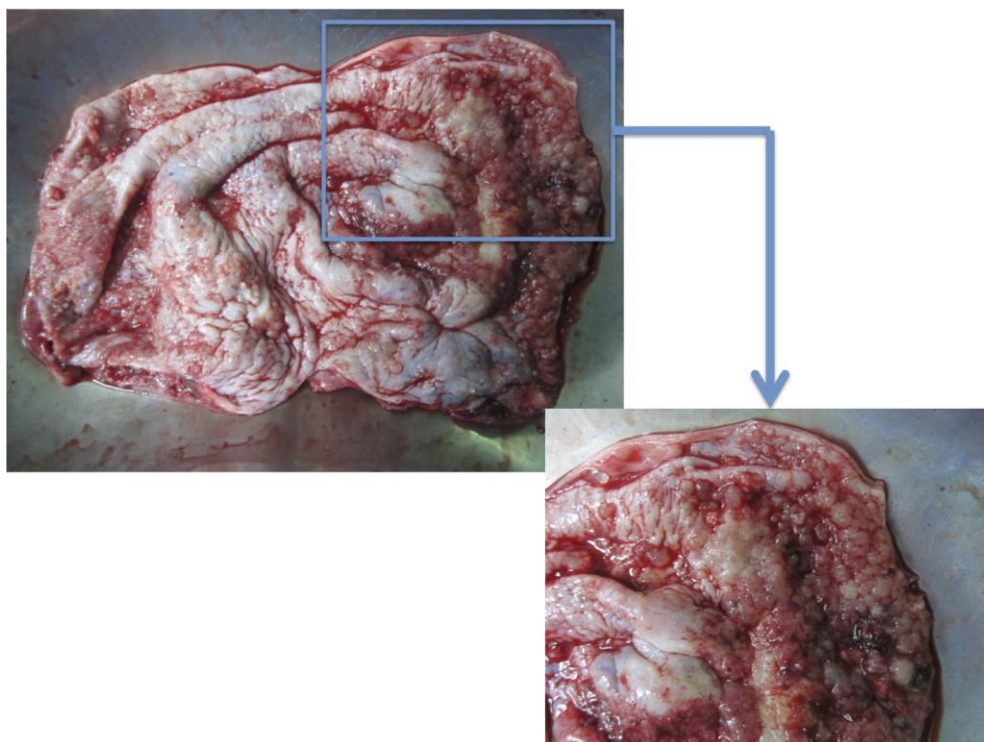


図5
摘出物重量は吸引した内容液が2,900g、摘出した腫瘍壁が210gで合計3,110gであった。肉眼的には腫瘍内に結節性病変が多数認められ境界悪性・悪性の可能性が疑われた。

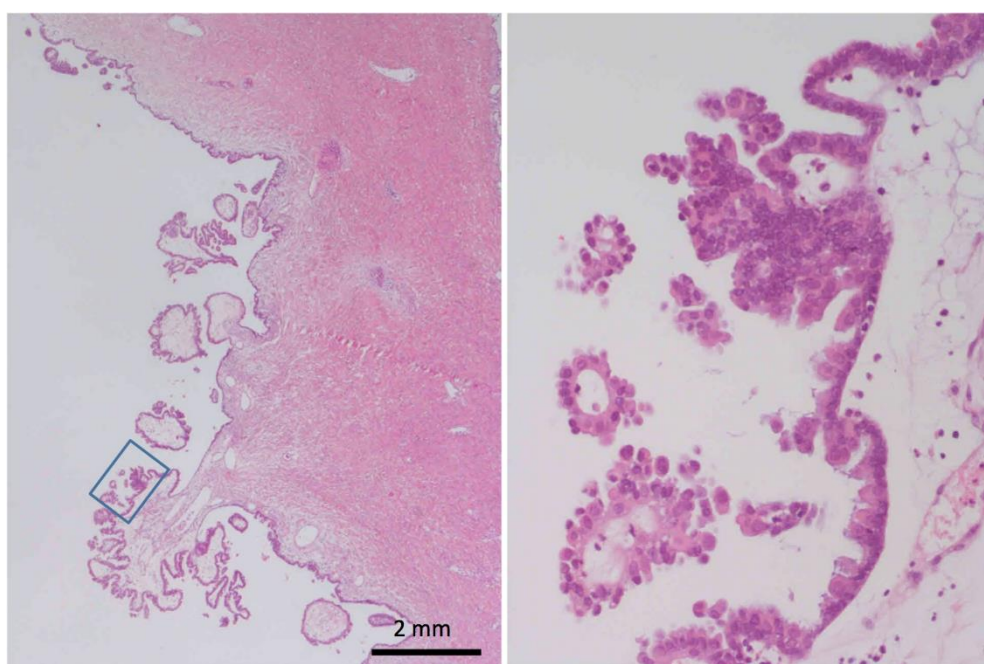


図6
病理組織検査では、小型立方形態の上皮に裏打ちされた腫瘍で、点在性に papillary growth を示す部位が見られるが、増生部も重積性は低く、一部に繊毛を認め、核異型は乏しく、核分裂像は見られない。浸潤性増生も認められず、漿液性腺腫と診断された。

長径10cmの卵管卵巣膿瘍が保存治療により画像上で消失した1例

共愛会病院 産婦人科 ○佐藤 賢一郎・福島 安義

【要旨】

症例は81歳で、下腹痛、下痢、食欲不振、全身倦怠感の主訴で内科を受診したところ、長径10cmに及ぶ大型の卵管卵巣膿瘍を認め産婦人科を紹介された。メロペネムを投与したところ著効し、画像上で膿瘍病巣が消失した。カルバペネム系薬剤は国内外のガイドラインで推奨されておらず、薬剤耐性の問題もあるが、感染症に対して脆弱と考えられ、合併症等で周術期リスクも高いと考えられる高齢者等では、カルバペネム系抗生剤の使用による強力な抗菌治療も選択肢の一つとして考慮してよいのではないかと考える。

【キーワード】：卵管卵巣膿瘍、保存治療、メロペネム、画像所見

【はじめに】

卵管卵巣膿瘍は、主に上行性に卵管炎から進展し卵管卵巣に膿瘍を形成する疾患であり、骨盤内炎症性疾患の進行した状態と理解される。生殖年齢の女性に多いとされ、ときに敗血症性ショックなどの重篤な経過を辿ることがある。今回、長径10cmに及ぶ大型の卵管卵巣膿瘍を形成していたが、保存治療により治癒した81歳の高齢女性の1例を経験した。本例の知見は、卵管卵巣膿瘍の治療の際に参考になると思われたので報告する。

【症例】

患者：81歳、介護老人保健施設入所中
主訴：腹痛、発熱
月経歴：初経不詳、閉経不詳
妊娠分娩歴：?妊3産
現疾患・既往歴：右視床出血後遺症(左片麻痺)、高血圧、認知症
内服薬：クロピドグレル硫酸塩、ドネペジル塩酸塩、オルメサルタン、メドキシミル、トリアゾラム、ランソプラゾール、酪酸菌製剤
家族歴：特記事項なし
現病歴：1週間前からの下痢と、2~3日前からの下腹痛、食欲不振、全身倦怠感を主訴に近医内科を受診したところ、消化器疾患を疑われ精査の目的で当院内科を紹介された。体温38.5℃、CRP16.8mg/dL、白血球23,600/ μ L、白血球分画89.8%と炎症所見を認め、血圧135/100mmHg、脈拍86/分、SpO₂95%、腹痛は軽減していたが、精査の目的で内科に入院となった。入院後に39.2℃の発熱を認めたため、抗生剤投与をSBT/C PZの点滴投与で開始した。症状が続いているため、第5病日にCT検査を施行したところガス像を含む骨盤内

腫瘍が疑われたため(図1矢印)、同日に産婦人科を紹介された。

初診時現症：身長153.0cm、体重47.6kg、BMI20.3、腔鏡診にて子宮頸部は萎縮性で、腔壁に出血斑などは認められず帯下も炎症性の印象ではなかった。

内診にて腫瘍は触知せず、子宮および子宮付属器に圧痛を認めたが、筋性防御、反跳痛はなかった。

初診時検査所見：CRP18.9mg/dL、白血球18,500/ μ L、白血球分画86.8%、プレセプシン772pg/mLと炎症所見、およびHb8.7g/dLの貧血、生化学検査では、カリウム3.0mEq/L、カルシウム7.5mg/dLと電解質異常、検尿では白血球10~19/HPF、赤血球1~4/HPFと膿尿と血尿が認められた。また、腫瘍マーカーはCA125211U/mL(基準値 \leq 35)と高値であったが、CA19-92.1U/mL(基準値 \leq 37)、CEA1.8ng/mL(基準値 \leq 5)は基準範囲内であった。

初診時画像所見：経膈超音波では骨盤内に内部構造を伴う液体貯留所見(図2矢印)とやや高エコーで不整な塊状所見(図2矢頭)を認めた。子宮の一部と思われる所見(図2アスタリスク)を認めたが子宮全体像は明瞭に描出し得なかった。同日にMRI検査を施行したところ、ガス像を含み(図3矢印)、子宮後面からダグラス窩にかけて広がる10x4cmの長楕円形のT2強調像で軽度高信号を示す不整形の腫瘍状所見が認められた(図3矢印・矢頭)。臨床所見も合わせて卵管卵巣膿瘍と診断し、産婦人科に転科のうえ治療を行うこととした。

入院後経過：手術も検討されたが年齢、全身状態、併存疾患、抗血小板薬を服用中であることなどを考慮し、可能な限り保存治療が望ましいと判断し、抗生剤治療を強力に行うために産婦人科受診の当日(第5病日)よりメロペネム(以下MEPM)点滴に変更する方針とし、翌日(第6病日)に産婦人科に転科した。MEPM投与2日目

(第6病日)より解熱傾向が認められ、MEPM投与3日目(第7病日)にはCRP 10.8mg/dL、白血球 17,900/ μ Lと改善傾向が認められたためMEPM点滴を継続とした。MPEM投与6日目(第10病日)には36°C台に解熱し、CRP 6.1mg/dL、白血球 11,500/ μ Lと明らかに改善し、MP EM投与8日目(第12病日)には腹痛も消失した。MEPMは計11日間(第5~15病日)投与し、第23病日にはCTにてガス像も含めた骨盤内腫瘍像はほぼ消失しており、第28病日にはCRP 0.5mg/dL、白血球 5,900/ μ Lと下降した。第29病日に退院とした(図4)。退院後27日目(MEPM投与終了後41日目)に施行したMRI検査でも膿瘍病巣は消失していた。また、産婦人科初診時に施行した腔内細菌培養検査では、coagulase negative staphylococcus 1+で、クラミジア抗原陰性、淋菌陰性、血液培養と尿培養では細菌は検出されなかった。感染経路としては大腸憩室から子宮付属器への感染の可能性が高いものと推察している。退院後4年以上経過しているが再発は認めていない。

【考察】

骨盤内炎症性疾患(以下PID)は、米国では生殖年齢の女性の10人に1人が罹患し¹⁾、PIDの10~15%が卵管卵巣膿瘍に進展するとの報告²⁾がある。卵管卵巣膿瘍の危険因子として複数のセックスパートナーの存在、子宮内避妊器具、免疫不全状態などが指摘されている³⁾。また、近年、子宮内膜症や子宮内膜症性嚢胞が17.8~36%に合併すると報告⁴⁾⁵⁾されており、関連性が注目されている。卵管卵巣膿瘍も生殖年齢の女性に発症することが多く、閉経後に発生する例は17.8%との報告⁴⁾がある。卵管卵巣膿瘍の3%⁶⁾に穿孔・破裂を認め、汎発性腹膜炎から敗血症となり死に至ることもあり、1960年代のデータでは死亡率は1.7~3.7%と報告⁷⁾されている。卵管卵巣膿瘍の起原菌としては、Escherichia coli, Bacteroides fragilis, Bacteroides species, Peptostreptococcus, Peptococcus, and aerobic streptococciが多く⁸⁾、抗生剤投与による保存治療が奏功するケースが多いが、全体の25%程度に手術が必要になるとされる⁸⁾。膿瘍の大きさによって手術の頻度を検討した報告⁹⁾があり、4~6cmでは20%、7~9cmでは35%、10cm以上では約60%に手術が必要であったとする報告や、8cmを超えた症例では43%に手術が必要であったとする報告があり、膿瘍の大きさが治療に影響する可能性も示唆されている。産婦人科診療ガイドライン 婦人科外来編2017¹⁰⁾では、膿瘍形成例では抗生剤による保存的治療にしばしば抵抗性で、ドレナージや膿瘍除去等の外科的処置が必要になることがあるため高次医療機関への紹介を考慮すると記述されている。本例は、81歳と高齢であり、全身状態、併存疾患、抗血小

板薬を服用中であることなどを考慮して、可能な限り保存治療を優先することとした。MEPMに変更したところ著効し、画像上では膿瘍所見が消失していた。産婦人科診療ガイドライン 婦人科外来編2020¹⁰⁾では、PIDの治療薬としてカルバペネムは記載されておらず、CDCの治療ガイドライン¹¹⁾でも推奨されていない。しかし、本例の81歳という年齢を考慮するとクラミジアや淋菌などの性感染症が原因とは考えにくく、卵管卵巣膿瘍はPIDの重症型であること、全身状態、併存疾患を考慮すると強力な抗菌治療が望ましいと考えてMEPMを使用した。結果的に、画像上でも膿瘍が消失し著効を得た。本例のような感染症に対して脆弱と考えられる高齢者の卵管卵巣膿瘍のケースでは、カルバペネム系抗生剤の使用による強力な抗菌治療も選択肢の一つとして考慮してよいのではないかと考える。また、抗血小板薬の併用の効果について言及した報告はないが、私見ではあるが血栓形成が抑えられ血流が確保されることにより有利に作用した可能性も否定できないと考えている。仮に抗生剤と抗血栓薬の併用がより効果的であるとしたならば、手術の可能性を考えへパリンと抗生剤の併用療法が考えられる。この件について、今後、症例が集積されて知見が集積されることを期待する。

【参考文献】

- 1) Newkirk GR: Pelvic inflammatory disease: a contemporary approach. *Am Fam Physician*, 1996; 53: 1127-1135.
- 2) McNeeley SG, Hendrix SL, Mazzone MM, et al: Medically sound cost-effective treatment for pelvic inflammatory disease and tuboovarian abscess. *Am J Obstet Gynecol*, 1998; 178: 1272-1278.
- 3) WASHINGTON AE, Aral SO, Wolner-Hanssen P, et al: Assessing risk for pelvic inflammatory disease and its sequelae. *JAMA*, 1991; 266: 2581-2586.
- 4) Tas EE, Keskin HL, Akcay GFY, et al: Association between endometriosis and tubo-ovarian abscess. *J Clin Gynecol Obstet*, 2016; 5: 17-22.
- 5) Chen MJ, Yang JH, Yang YS, et al: Increased occurrence of tubo-ovarian abscesses in women with stage III and IV endometriosis. *Fertil Steril*, 2004; 32: 498-499.
- 6) Landers DV, Sweet R: Tubo-ovarian Abscess: Contemporary Approach to Management. *Reviews of Infectious Diseases*, 1983; 5: 876-884.

- 7) Beigi RH: Epidemiology, clinical manifestations, and diagnosis of tubo-ovarian abscess. UpToDate, 2021, <https://www.uptodate.com/contents/epidemiology-clinical-manifestations-and-diagnosis-of-tubo-ovarian-abscess> [2022. 1. 7]
 - 8) Granberg S, Gjelland K, Ekerhovd E: The management of pelvic abscess. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol, 2009; 23: 667-678.
 - 9) DeWitt J, Reining A, Allsworth JE, et al. Tuboovarian Abscesses: Is Size Associated with Duration of Hospitalization & Complications? Obstetrics and Gynecology International, 2010; Article ID 847041: 5 pages. doi:10.1155/2010/847041
 - 10) CQ110 骨盤内炎症性疾患(PID)の治療は? 日本産科婦人科学会/日本産科婦人医会編, 産婦人科診療ガイドライン 婦人科外来編, 日本産科婦人科学会事務局, 東京, 2020, 23-24.
 - 11) CDC. Sexually Transmitted Infections Treatment Guidelines. Pelvic inflammatory disease (PID). 2021, <https://www.cdc.gov/std/treatment-guidelines/pid.htm> [2021. 12. 31].
- 本論文内容に関連する著者の利益相反なし

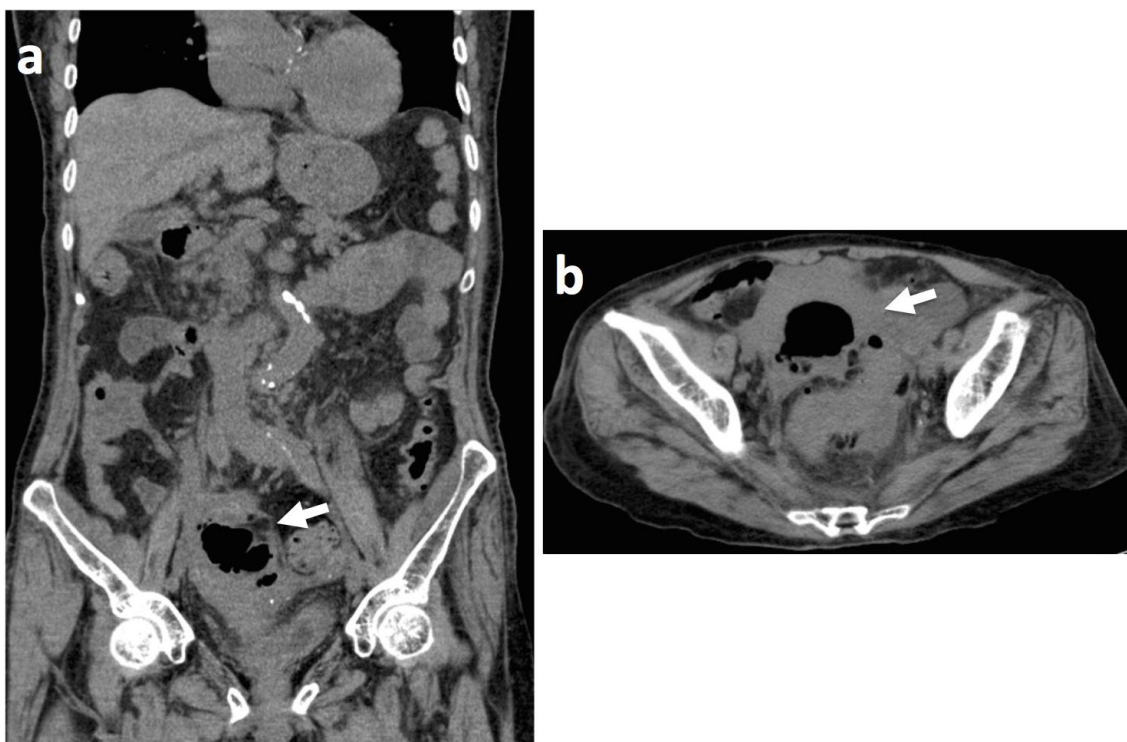


図1 CT検査ではガス像を含む骨盤内腫瘍が疑われた(図1a, b 矢印)。

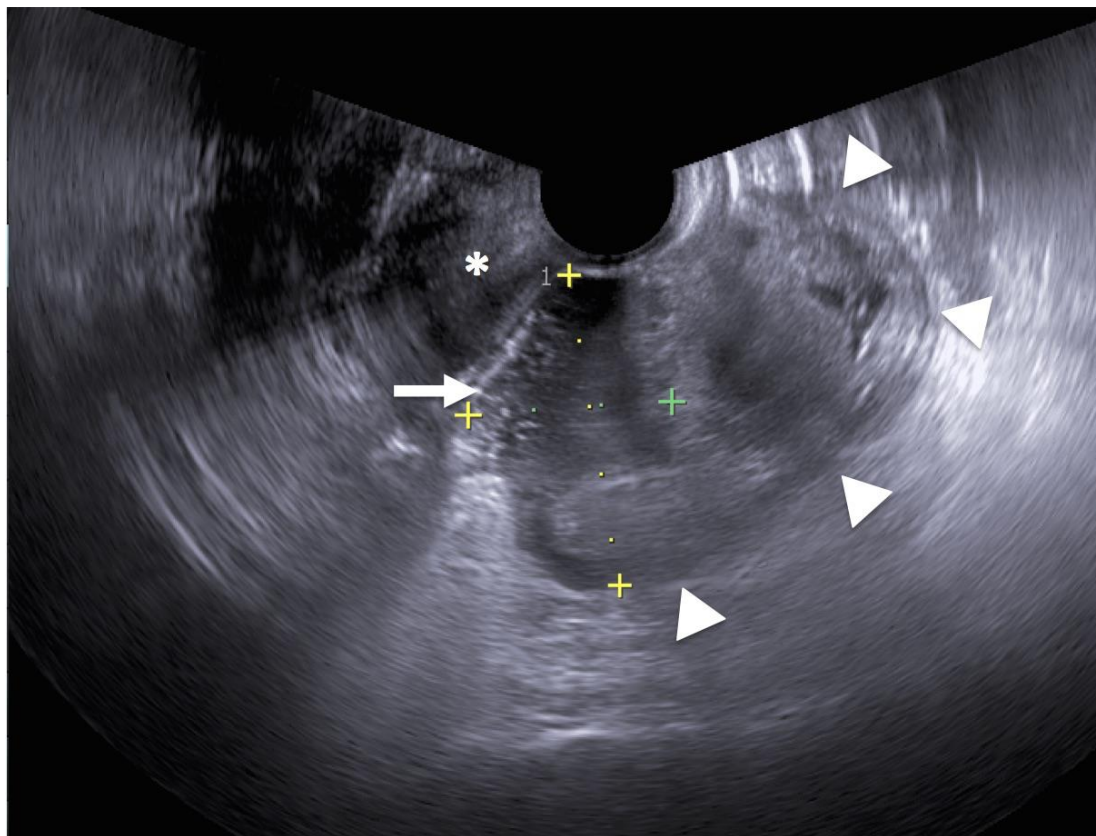


図2 経膺超音波では骨盤内に内部構造を伴う液体貯留所見(図2 矢印)とやや高エコーで不整な塊状所見(図2 矢頭)を認めた。子宮の一部と思われる所見(図2 アスタリスク)を認めたが子宮全体像は明瞭に描出し得なかった。

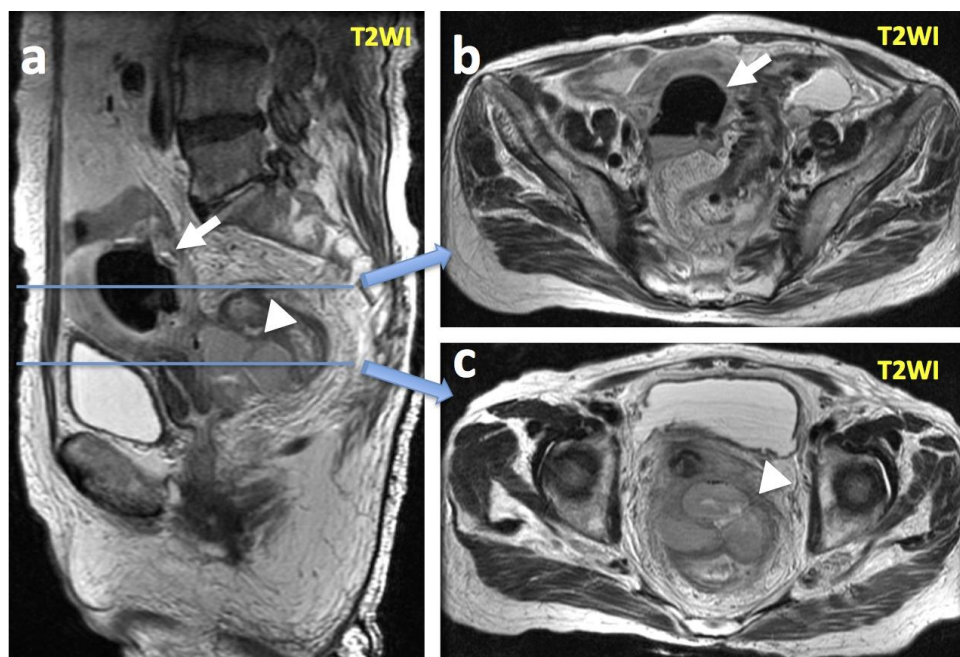


図3 MRI 検査ではガス像を含み(図 3a, b 矢印)、子宮後面からダグラス窩にかけて広がる 10x4cm の長楕円形の T2 強調像で軽度高信号を示す不整形の腫瘤状所見が認められた(図 3a~c 矢印・矢頭)。臨床所見も合わせて卵管卵巢膿瘍と診断した。

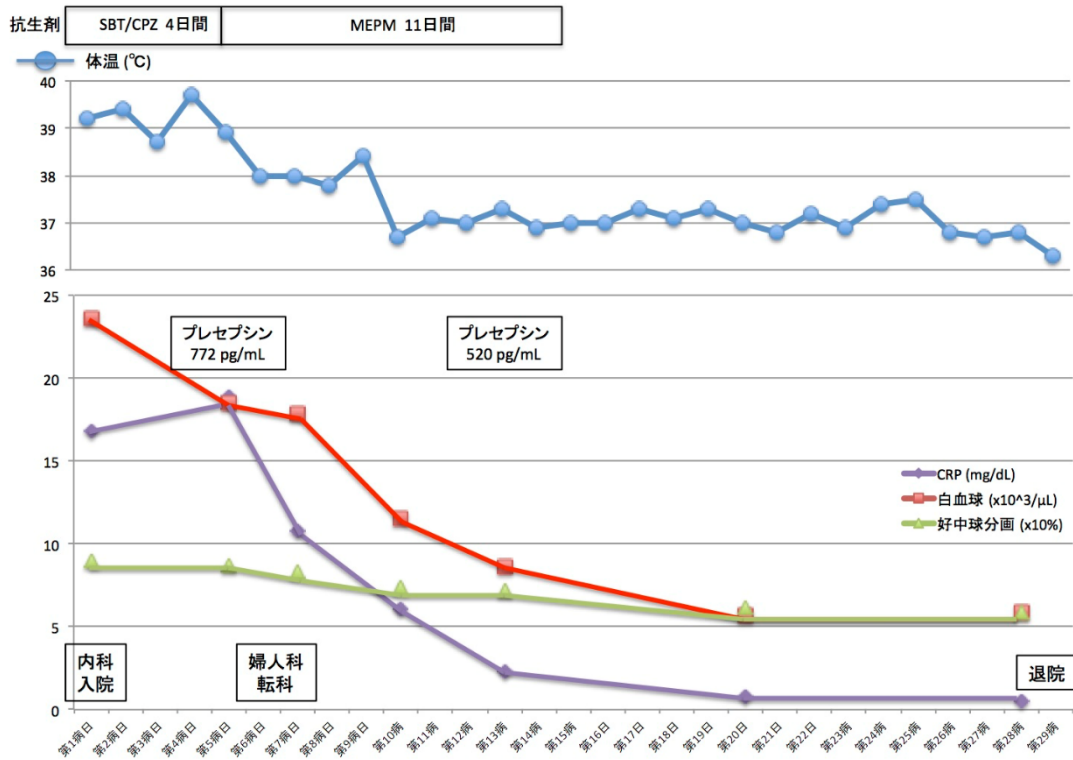


図4 産婦人科受診の当日(第5病日)よりメロペネム(以下MEPM)点滴に変更する方針とし、翌日(第6病日)に産婦人科に転科した。MEPM投与2日目(第6病日)より解熱傾向が認められ、MEPM投与3日目(第7病日)にはCRP 10.8mg/dL、白血球 17,900/ μ Lと改善傾向が認められたためMEPM点滴を継続とした。MEPM投与6日目(第10病日)には36°C台に解熱し、CRP 6.1mg/dL、白血球 11,500/ μ Lと明らかに改善し、MEPM投与8日目(第12病日)には腹痛も消失した。MEPMは計11日間(第5~15病日)投与し、第23病日にはCTにてガス像も含めた骨盤内腫瘍像はほぼ消失しており、第28病日にはCRP 0.5mg/dL、白血球 5,900/ μ Lと下降した。第29病日に退院とした。

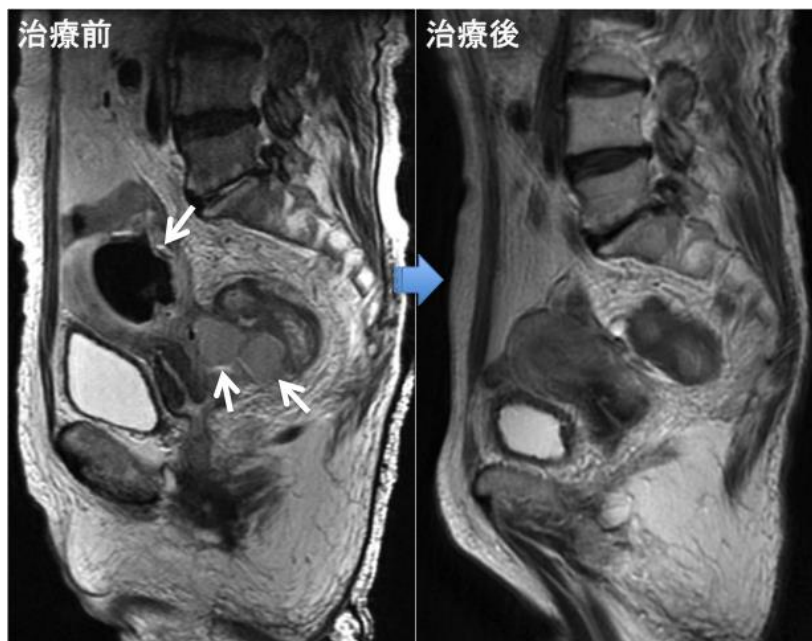


図5 MEPM投与終了後41日目のMRI所見では膿瘍病巣はほぼ消失していた。

道南医学会ジャーナル投稿規定

1. 本電子ジャーナルへの投稿は、道南医学会において発表したもの、及び本会員で電子発表を希望するものに限ります。
2. 論文は、他誌に発表しないものに限ります。
3. 倫理委員会の承認を得ている場合にはその明記と、利益相反を明記してください。
4. 原稿用紙はMicrosoft Wordを使用し、横書きで文字数47×行数48に設定します。タイトルはMS明朝でサイズ16、行間16pt。所属・著者名はMS明朝でサイズ10。要旨とキーワードはMS明朝でサイズ10。本文と文献はMS明朝サイズ10で2段とします。引用論文の箇所は上付き（文字飾り）で明記します。（サンプル参照 <http://www.hakodate-med.org/dounan/sozai/sample.pdf>）
5. 図表、写真は簡潔、鮮明なものを添付してください。その挿入箇所を明記します。表、図の順に本文の後に付けてください。図表の番号、タイトル、図の説明を付けてください。表の場合は番号・タイトルは上に、図の場合は下につけてます。
6. 記載順序は引用順とし、本文中に肩付番号を付記すること。著者名は3名までとし、4名以上は和文誌では他、英文誌ではet alとして省略する。引用、転載許諾が必要な場合は、著者の責任において投稿前に関係出版元から許諾を得ること。文献の記載は著者の責任において正確を期すこと。規定に合わない場合は受理できない。

①雑誌を引用する場合

和文誌の略号は医学中央雑誌刊行会編「医学中央雑誌収載誌目録略名表」による。英文誌の場合は Index Medicus の記載方法による。引用番号, 著者名, 論文題名, 雑誌名, 西暦年月, 巻, 頁 (始-終) の順に記す。

- 1) 猪股芳文, 加藤勝章, 島田剛延, 他. 偽陰性率から見た内視鏡検査の精度管理の問題点及び対策についての検討. 日消がん検診誌 2009;47:542-551.
- 2) Atkin WS, Edwards R, Kralj-Hans I, et al. Once-only flexible sigmoidoscopy screening in prevention of colorectal cancer; a multicentre randomized controlled trial. Lancet 2010;375:1624-1633.

②単行本を引用する場合

引用番号, 著者名, 章, 論文題名, 編集者名, 書名, 版数, 発行所, 発行地, 西暦年号, 頁 (始-終) の順に記す。

- 3) 松田一夫, 島田剛延. 大腸がん検診の実施体制—精度管理. B 検診機関における精度管理. 大腸がん検診精度管理委員会編, 大腸がん検診マニュアル, 医学書院, 東京, 2013, 50-53.
- 4) Halloran S, Launoy G, Zappa M. Faecal occult blood testing. European guidelines for quality assurance in colorectal cancer screening and diagnosis. Segnan N, Patnick J, von Karsa L. eds., First ed., Publication Office of the European Union, Luxembourg, 2010, 103-144.

③ホームページを引用する場合

引用番号, 著者名, タイトル. 発表年, 引用元の URL [確認した日付注 3] の順に記す。

- 5) 国立がん研究センターがん対策情報センター. がん情報サービス. 統計. 最新がん統計. 2019, https://ganjoho.jp/reg_stat/statistics/stat/summary.html [2019. 10. 30]

④オンラインで発表されていて、号や頁が与えられていないが、DOI (Digital Object Identifier) が付与されている場合

- 6) Charvat H, Sasazuki S, Inoue M, et al. Int J Cancer. Prediction of the 10-year probability of gastric cancer occurrence in the Japanese population: the JPHC study cohort II. 2015 Jul 28. doi:10.1002/ijc.29705

7. 論文は査読され、修正を指示されることもあり、編集委員によって採否を決定します。

8. 論文はメールに添付の上、函館市医師会事務局に提出してください。

E-mail: dounanjournal@hakodate-med.org

9. 論文の募集期間は、道南医学会大会終了翌日から2月末日とします。

10. 利益相反(COI)に関しては下記の内容で申告を求めます。

- ① 個人として何らかの 1. 報酬を得た企業・団体について：役員・顧問職（100万円以上）、株（100万円以上）、特許等使用料（100万円以上）、講演料等（50万円以上）、原稿料等（50万円以上）、研究費（個人名義100万円以上）、その他の報酬（100万円以上）
- ② 所属部門と産業連携活動（治験は除く）を行っている企業・団体について：寄附講座（100万円以上）、共同研究・委託料（100万円以上）、実施許諾・権利譲渡（100万円以上）、奨学寄附金（100万円以上）

（令和2年6月 道南医学会ジャーナル編集委員会決定）

道南医学会ジャーナル査読規定

1. 査読者

- ① 道南医学会ジャーナル編集委員長あるいは編集副委員長が editor となり、査読者を指名する。
- ② 査読者は、1 論文につき 2 名（道南医学会ジャーナル編集委員会 1 名と該当道南医学会のセッション座長 1 名）とする。

2. 査読

- ① 論文評価表を基準とし、査読を行う。
- ② 査読によって知り得た論文内容は、道南医学会ジャーナルが発刊されるまで、機密を保たなければならない。

3. 再査読

指摘箇所が、修正しているか再査読をしなければならない。

（平成 30 年 1 月 15 日 加藤 元嗣道南医学会ジャーナル編集委員長 作成）

道南医学会ジャーナル編集委員会

| | |
|--------|---|
| 編集委員長 | 函館市医師会学術部長 |
| 編集副委員長 | 函館市医師会救急医療部長 |
| 委員 | 函館市医師会副会長 2 名 渡島医師会副会長 道南医学会準備委員長 編集委員長・編集副委員長からの推薦若干名 |

（令和 4 年 5 月 道南医学会ジャーナル編集委員会決定）

<道南医学会ジャーナル編集委員>

編集委員長 加藤元嗣
編集副委員長 中田智明・森下清文
編集委員 恩村宏樹・平山繁樹
大原正範・渋谷好孝
山城雅明・棟方哲
上原浩文・久保公利
査読協力者 井上宏之・須藤豪太
矢和田 敦

道南医学会ジャーナル

第5号

令和4年7月1日 発行

発行所 道南医学会

函館市田家町5番16号
(公益社団法人函館市医師会内)
TEL 0138-43-7700(代表)

編集者 道南医学会ジャーナル編集委員会

編集委員長 加藤元嗣