

# NEWS

巻頭

## 九州大学病院の 遠隔外科診療への取り組み

——本格的に始まった遠隔手術の実証研究

消化管外科 診療准教授 沖 英次

### INDEX

4

口腔領域の  
実質欠損(顎欠損)患者に  
対する顎義歯治療

咬合補綴科 副科長/准教授 荻野 洋一郎  
咬合補綴科、義歯補綴科長/教授 鮎川 保則

5

整形外科手術の最前線  
——ロボット支援人工股関節置換術

副病院長、整形外科長/教授 中島 康晴

6

地域医療や総合診療を実践できる  
若手医師の育成

——福岡本院のサテライトとしての別府病院  
臨床教育研修センター長/教授 新納 宏昭

7

コロナ禍の小児がん医療  
——Beyond COVID-19のリモート学習と遠隔医療の展開

小児科長、小児医療センター長/教授 大賀 正一  
小児外科長/教授 田尻 達郎  
医学研究院 准教授 古賀 友紀  
小児医療センター 看護師長 上野 ふじ美(1病棟)、北村 佳代子(2病棟)

新任科長紹介



九州大学病院

KYUSHU UNIVERSITY HOSPITAL

2022年1月発行

企画・発行 / 九州大学病院広報委員会

福岡市東区馬出3-1-1 TEL:092-641-1151(代表)

<https://www.hosp.kyushu-u.ac.jp>



# 九州大学病院の 遠隔外科診療への取り組み

—本格的に始まった遠隔手術の実証研究

消化管外科 診療准教授 沖 英次

## 遠隔で行う 外科診療とは？



2001年にフランスの外科医がロボット手術支援装置を使い、6,000km離れた米国の胆のう炎の手術を行いました。これが世界初の遠隔手術とされています。

外科医不足にもかかわらず手術内容は高度化し、さらにCOVID-19によって人流が抑制されている現在、日本国内でも遠隔手術を活用する意義は高いと考えられます。しかし遠隔手術は、診察や処方だけの遠隔診療とは異なり、ロボットをリアルタイムに遠隔操作し、患者さんへ直接処置を行います。倫理的、機械的な制限があり実現は簡単ではありません。2021年現在に至るまで、持続可能な遠隔手術は世界で実現されていません。

遠隔手術を実現するためには、遠隔で行う外科診療とは何かをまず考えなくてはなりません。

● 遠隔外科診療は内容によって以下の3つの段階に分類できます。 ●

### 遠隔手術指導

遠隔地より手術の指導を行うことです。これは遠隔指導、テレプロクタリングとも呼ばれます。遠隔地の医師は患者さんの手術に直接は加わりません。医師間だけのやりとりですので、倫理的な問題はありません。ただ、遠隔指導も通信機器の発達によって大きく進歩しています。単に遠隔地からモニターで手術内容を確認するだけでなく、遠隔地から術野のモニターにアノテーションする(線を書いたり、場所を示したりする)ことが可能です。

### 遠隔手術助手

ロボット手術支援装置を用いて遠隔地より手術チームに加わり、実際の手術補助を行うことです。一つのロボット手術支援装置に操作機(コクピット)を2つ接続し、遠隔地からロボット操作の補助を行います。2つのコクピットを同時に接続できることが条件となります。この場合、あくまで手術の主体は現地にあり、遠隔地操作は助手もしくは指導という扱いです。

### 完全遠隔手術

現地に手術をする医師がいないなど、手術遂行能力がない場合にロボット手術支援装置などを使って遠隔地から執刀医として手術に参加する行為です。現地で患者さんや機器に問題が生じた場合に直接の対処が不可能なことを考えると、倫理的にも法律的にも完全遠隔手術の実現は簡単ではありません。それでも人工知能による自動操縦の導入などで将来的な発展の可能性はあると考えられます。宇宙空間や戦地における遠隔外科診療はこの完全遠隔手術を目指すものでした。

## 九州大学病院での 取り組み

日本でも2002年から当時の九州大学大学院 災害・救急医学分野の橋爪誠教授を中心に、遠隔手術の基盤的研究が行われてきました。また九州大学病院は、2008年からアジア遠隔医療開発センターを立ち上げ、遠隔医療については先進的な施設です。現在私達は、この遠隔外科診療を臨床に導入するための取り組みを行っています。

1. 遠隔手術指導と、2. 遠隔手術助手についてそれぞれ取り組みをご紹介します。

### 1 遠隔手術指導の実証実験

腹腔鏡手術では、術者はモニターを見ながら手術を行います。したがって、遠隔地でモニターさえ確認できれば、リアルタイムな指示で手術をすることが可能です。写真のように実際にモニターにリアルタイムに遠隔地から指示を書き込みながら手術を遂行するシステムが開発されています(写真1)。



写真1 / 遠隔地から指示を書き込むシステム

この画像への書き込み(アノテーション)は、少しでも遅延があると違った位置への指示になってしまいます。したがって、遅延なくアノテーションができるシステムが必要です。私達は、2021年3月と7月に札幌医科大学附属病院-九州大学病院間で天馬諮問株式会社のリアルタイム遠隔手術指導支援システムTELEPRO

(テレプロ)を用いて、国内で初めて実際の手術での実証を行いました。九州大学病院の手術室から内視鏡カメラ1台、術者や助手の手の動きなどを俯瞰撮影する外部カメラ2台の計3台の映像と音声で、2,000キロ離れた札幌医科大学医局へ転送し、それに音声、映像、アノテーション描画を送り返すことでリアルタイムでの遠隔指導が行われました(左頁下)。回線は専用ではなく伝送速度最大100Mbpsの一般インターネット回線を使用しています。

用ロボットで培ってきた日本の強みを活かすことも目的です。2021年8月には、九州大学病院と北海道大学病院の手術室にそれぞれ、メディカロイド社製の最新のロボット手術支援システムhinotori™を持ち込み、双方から遠隔操作を行う実証研究を消化管外科(臨床・腫瘍外科、消化器・総合外科)、泌尿器科、産科婦人科と合同で行いました(写真2)。実遅延時間は30msec程度で九州-北海道間で問題なく手術操作が可能でした。

### 2 遠隔手術の実証実験

手術支援ロボットを用いた遠隔手術助手も実現にむけて動き出しました。私達は国立研究開発法人日本医療研究開発機構(AMED)の支援を受けた日本外科学会(理事長:森正樹 九州大学名誉教授、東海大学医学部長)が主導する研究グループに参加し、2020年から実際の遠隔手術の臨床導入にむけた実証研究を行っています。

この取り組みには、日本の2つの手術支援ロボットの企業が参画し、産業

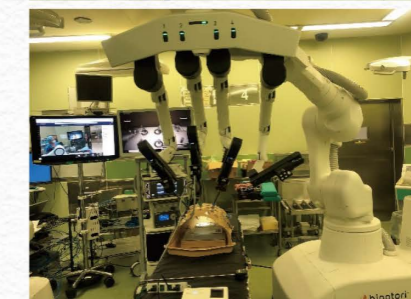


写真2 / 九州大学病院と北海道大学病院間のhinotori™の遠隔操作(上/操作機側、下/ロボット側)



テレプロを使用した実証実験 札幌医科大学附属病院から指示を書き込みながら九州大学病院で手術をしている

## 今後の 展開

the next deployment

2019年に厚生労働省の「オンライン診療の適切な実施に関する指針」(オンライン診療指針)の改訂が行われました。この改定ではオンライン診療の項目の一部に遠隔手術が追加されました。しかし実現するためには、学会でガイドラインを作成する必要があります。そこで私達は、これらの検討を通じて、現在の日本で、遠隔手術が実現可能な通信環境と条件を明らかにします。その結果を基に日本外科学会を中心にガイドラインを作成し、遠隔手術を実現する計画です。現在の取り組みに続き、2021年10月からは動物実験も開始し、また2022年3月には、九州大学病院と別府病院間でも行う予定です。その後、実際に患者さんを対象とした手術の臨床試験も開始されるでしょう。

九州は外科医が不足している地域も多く、遠隔の手術指導や補助は、持続可能な外科診療と捉えています。とくに遠隔からの指導は、すぐにも実現可能です。COVID-19が拡大し、手術の見学などに赴けない状況を考えると、全国の名医から移動なしに指導をうけることができることは若手外科医にとって大きなメリットになります。都市部から離れた場所でも大学病院と同レベルの手術が受けられるようになれば、結果的に患者さんにも大きなメリットです。遠隔手術の実現は思ったより近い段階まで来ていると思います。

# 口腔領域の実質欠損(顎欠損)患者に対する顎義歯治療

咬合補綴科 副科長/准教授 荻野 洋一郎 | 咬合補綴科、義歯補綴科長/教授 鮎川 保則

## 顎義歯治療とは

頭頸部、口腔領域の腫瘍や炎症、外傷などによって顎骨や口腔内に実質欠損(顎欠損)が生じることがあります。顎欠損は、口腔機能の低下に加え、患者さん自身がその変化を目の当たりにするために精神的ストレスが大きいのが特徴です。

顎欠損に対する治療には、精神的なフォローアップに加え、欠損部の再建手術や人工装置での回復といった選択肢があります。いずれの場合でも多くの症例で歯の欠損を伴うため「義歯」の装着が必要です。この治療を顎義歯(または顎補綴)治療と呼びます。顎義歯治療は専門性が高く、その介入時期も術前からとなるために、本院のような大学病院での対応が主となります。

## 口腔機能と顎義歯治療: 口腔機能の維持のために

口腔の機能には「食べる」「飲む」「話す」などがあり、これは日常生活を営む上で、またQOL(生活の質)を維持するうえでたいへん重要な要素です。顎欠損によってこれらの機能や審美要素が害されると、著しいQOLの低下を引き起こします。これを顎義歯によって回復することが本治療の目的です。

図1は悪性腫瘍に対する外科処置後と顎義歯装着後の口腔内写真です。これだけの顎欠損が生じると食事や会話が困難となり、患者さんの口腔機能のみならず日常生活に大きな影響が生じるのは明らかです。このような場合は、顎義歯治療によって口腔機能とQOLの回復は可能です。

口腔機能は、その機能を営み続けることで維持できるものです。加齢などによって低下していくことももちろんありますが、大事なことは食べること、

会話することをあきらめさせないこと  
顎義歯治療を受けることが重要です。  
です。このためには適切な歯科治療、↑



図1 / 顎欠損と顎義歯

## 口腔機能を維持するための 歯と顎義歯

歯を健康に保つことは口腔機能の維持に大きく関わります。顎欠損を生じても治療を適切に行うことができれば、口腔機能を維持することは可能です。顎義歯の機能を高めるためにも、また補うためにも残存歯の維持・管理は欠かせません。↑

本院では顎欠損を生じた患者さんには、顎義歯だけでなく残存歯の管理(口腔衛生管理)にも精力的に取り組んでいます。顎義歯によりQOLの向上が認められると、患者さんの口腔内に対する意識も高くなり、口腔衛生状態が改善することも多くあります(図2)。まずは患者さんが口腔機能の改善を実感することが重要であり、そのためにも顎義歯治療は欠かせない治療です。

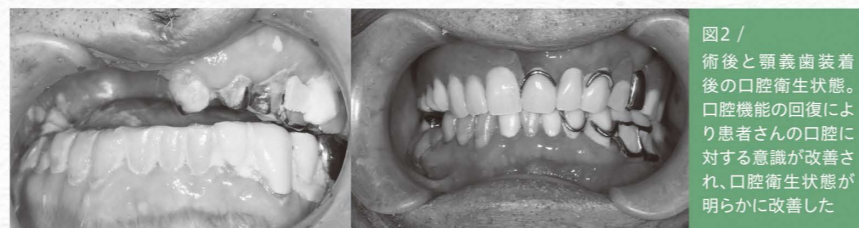


図2 / 術後と顎義歯装着後の口腔衛生状態。口腔機能の回復により患者さんの口腔に対する意識が改善され、口腔衛生状態が明らかに改善した

## 顎欠損患者の口腔機能

本院で治療を行った顎欠損の患者さんの口腔機能や口腔に関連したQOLを調査したところ、治療前後で大幅な改善を認めています。頭頸部や口腔の腫瘍は、他の悪性腫瘍に比べると少数であり、顎義歯治療を必要とする患者さんは多いとはいえませんが、歯科を併設していない病院で手術を受けた場合、適切な治療を受けていない患者さん、口腔機能の回復をあきらめている患者さんが数多く存在する可能性があります。もし、そのような患者さんがいらっしゃいましたら、相談だけでも結構です、ぜひ、本院までご紹介いただきたく思います。

問い合わせ先 / E-mail kyushu-hotetsu@dent.kyushu-u.ac.jp

# 整形外科手術の最前線

— ロボット支援人工股関節置換術

副院長、整形外科長/教授 中島 康晴

## 人工股関節全置換術 (Total Hip Arthroplasty : THA)

THAは変形性股関節症や関節リウマチによって障害された関節を人工関節に入れ換える手術で、股関節の痛みは劇的に改善し、歩行や日常生活動作が行いやすくなります(図1)。Lancet誌には“The operation of the century (20世紀に最も成功した手術)”として取り上げられました(1)。1990年代までは人工関節の摩耗が大きな問題でしたが、2000年頃の技術革新によって耐摩耗性の高い生体材料が用いられるようになり、20年を超える長寿命化が実現しました。現在、九州大学病院整形外科では年間に300人以上の患者さんにTHAを行っています。



図1

## コンピューター支援THA ナビゲーション手術と ロボット手術

「コンピューター支援手術」という言葉を最近耳にすることが多くなったのではないのでしょうか?これは、コンピューターを駆使してより正確な手術をサポートする技術で、ナビゲーション手術とロボット手術が挙げられます。当科でもその両者を導入していますので紹介します。

ナビゲーション手術とは、手術中にどこを処置しているのかをリアルタイムで可視化する装置のことです。「ナビゲーション」というと、皆さんの身近なところ

ろではカーナビゲーションが思い当たるでしょう。カーナビゲーションはGPSという地球規模の位置測定システムを基に、現在の場所を割り出しています。これと同様に、手術ナビゲーションシステムでは、手術室内に設置した赤外線センサーを用いて手術器具の位置測定を行い、患者さんの地図(術前にとったCTを基に作成)で、いまこの時点で処置している箇所が、身体内部のどこに当たるかを表示するシステムです。THAではカップやステムの設置位置・方向もナビゲーション画面で確認しながら処置できるので、より術前に予定した通りの手術がサポートされます。

さらにロボット手術は術前計画に沿って骨を削ったり、インプラントを設置する手助けをロボットが行います。私達が使用しているStryker社ロボティックアーム手術支援システム「MAKO®」では、ロボティックアームがガイドの役割をして骨を正確に削り、人工股関節のカップを至適位置・角度で設置するのに役立ちます(図2)。

また、左右の脚長差も表示されるので微調整も可能です。ブレーキ機能がついていて、削る必要のない部分にさしかか



図2 / ロボティックアームがガイドの役割

ると自動停止する制御機構が動くので、安全かつ高い精度の手術が可能です。

人工関節設置の正確性は、脱臼リスクや人工関節の寿命に影響します。従来THAと比較した当科の術後評価では、MAKO®使用THAによって術後平均脚長差が2.6mmから0.9mmに改善し、設置角の誤差も2.6度から1.3度と各段に精度が高くなりました(図3)。コンピューターやロボットなど、新しい技術を駆使した整形外科手術のさらなる発展が期待されます。

(1) Learmonth ID et al: The operation of the century: total hip arthroplasty. Lancet 2007; 370: 1508-19

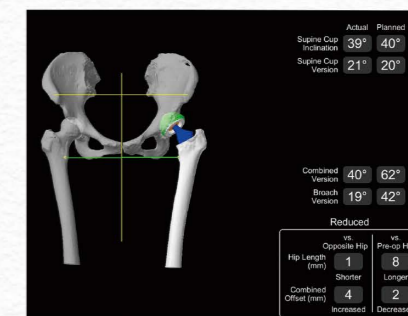


図3

## ロボット支援人工関節置換術について

問い合わせ / E-mail seikei@ortho.med.kyushu-u.ac.jp 電話:092-642-5504

# 地域医療や総合診療を実践できる若手医師の育成

— 福岡本院のサテライトとしての別府病院

臨床教育研修センター長/教授 新納 宏昭

## 医師の資質として 今後求められること

わが国は世界に類を見ない少子高齢化社会であり、2025年には団塊の世代の全てが後期高齢者となり、2060年の高齢化率は40パーセントにも達すると予想されています。高齢者は若年者に比べて併存疾患をもつことが多く、完全治癒や社会復帰ではなく、病気と共存しながらの生活維持が目標となるため、それらを包括的にマネジメントする能力として、医師の総合診療・地域医療に関する知識や資質の重要性が近年ますます叫ばれています。

このような社会情勢を踏まえて、卒前医学教育においても地域医療の重要性が増しており、文部科学省の定める医学教育モデル・コア・カリキュラムでは「医学教育とりわけ臨床実習は今後、今まで以上に地域医療（地域完結・循環型医療）や地域包括ケアシステムを意識した内容になる」と謳われています。また、2023年から共用試験が公的化されることが決まり、この試験をパスした医学部学生（student doctorと呼ぶ）が、卒前の「診療参加型臨床実習」を通して医療行為の拡大なども含めた高い診療能力を身につけることが期待されています。

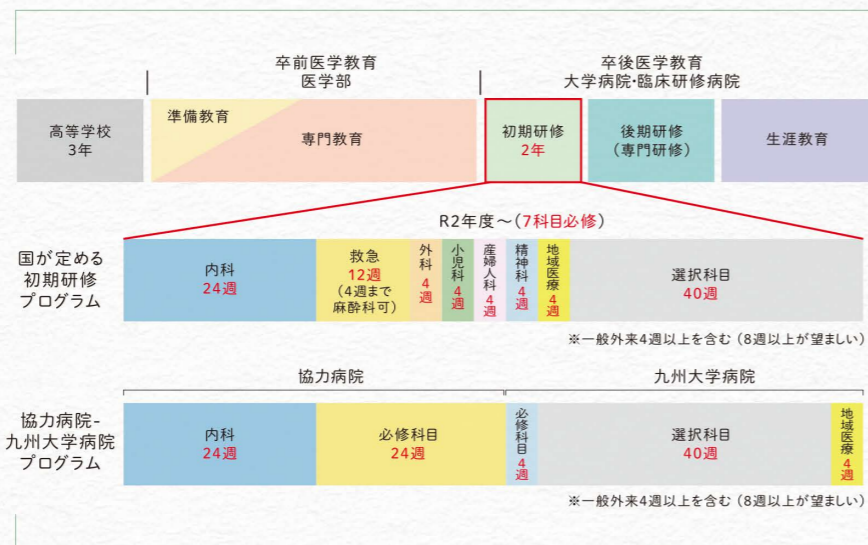
## 大学病院としての総合診療・地域医療への取り組み

地域医療の現場は、患者さんとの距離が近く、さまざまな臨床手技の実践とともにcommon diseaseを多く勉強できるため、コミュニケーション能力、診療技能、チーム医療の実践などのコンピテンシーの獲得に最適な環境と考えられます。さらに、2018年に開始された新専門医制度では、総合診療専門医が創設され、今後若手医師の総合診療・地域医療志向はますます

高まっていくことが考えられます。

卒後医学教育のスタートともいえる国が定める初期研修プログラムは、基本的な診察能力を身につけることを目標に、内科、救急、外科、小児科、産婦人科、精神科、地域医療の必修7科目を含む2年間で構成されています（図1）。内科研修は、24週間と長い期間が設定されているものの、commonな症候や疾患への多くの経験も求められており、高度先進医療に特化した大学病院だけでこうした経験を積むことは難しいと予想されます。

そこで、九州大学病院を基幹型臨床研修病院とする臨床研修プログラムには、2年間の研修期間を協力病院と本院で1年ずつ研修する「協力病院-九州大学病院プログラム」を設けています。すなわち、1年目では協力病院で「common diseaseを多く体験する研修」を行い、2年目では本院で「やや専門性の高い深く考える研修」を行う（図1）もので、多くの初期研修医が人気の高い本プログラムで現在研修をしています（今年度採用：45名）。本プログラムは、他県も含めた多くの学外施設の協力のもとに魅力的なものとなっています。



〔図1〕 初期研修プログラム

## サテライトとしての別府病院に期待すること

この度、別府病院が再開発されるにあたり、コンセプトの一つに「九州大学病院のサテライト機能の強化」として、総合診療・地域医療の研修を目的とした若手医師の派遣受け入れが検討されていると聞いています。

今後、別府病院が、本院とのさらに強い連携のもとに「協力病院-九州大学病院プログラム」の協力病院として機能することで、本院での経験が困難

とされる総合診療・地域医療の研修の補完が可能となり、全人的医療を实践できる若手医師の育成に大きく貢献するものと期待しています。



Series COVID-19

# コロナ禍の小児がん医療

— Beyond COVID-19のリモート学習と遠隔医療の展開

小児科長、小児医療センター長/教授 大賀 正一 | 小児外科長/教授 田尻 達郎 |  
医学研究院 准教授 古賀 友紀 |  
小児医療センター 看護師長 上野 ふじ美 (北棟6階1病棟)、北村 佳代子 (北棟6階2病棟)

## COVID-19禍の本院の状況

COVID-19は人々の生活様式を一変させました。ステイホームが推奨され、リモートワークが導入されました。学校は休校となり、子どもたちの学習機会は失われました。小児がんの患者さんとご家族も同様に、多くの制限を余儀なくされています。外泊、面会、付き添い交代、そしてプレイルームの使用は禁止となりました。院内学級（小・中学校）は一時休校となったのちに、2022年1月現在も分散登校が行われています。

小児は成人と比較するとCOVID-19の重症化リスクは低いことが知られています。しかし、心血管疾患、肺疾患や免疫不全のある小児は重症化リスクとともに、感染による治療延期は原疾患の増悪につながります。病状と治療に応じて、医療の提供と感染予防策のバランスを図ることが重要であり、日々変わる国内の現状に即した対応が求められます。

## 小児がん連携病院への調査で見えてきたもの

小児がんの治療は時に年単位におよびます。治療終了後も晩期合併症の観点から小児・AYAがんフォローアップ外来で健診を継続します。本院の小児がん拠点病院事務局では、九州・沖縄ブロック小児がん拠点病院連携病院に、COVID-19パンデミックの診療と患者さんの社会的・精神的影響について調査をしました。転院や造血幹細胞移植の日程変更を余儀なくされた患者さんがあったことから、多施設間での感染拡大予防策と遅延のない診療体制を構築することが課題として挙げられました。

面会・外泊制限中の長期入院によるストレス、復学や就職への影響の実態も明らかになりました。外来予約のキャンセルやフォローアップのための健診継続からドロップアウトすることによって受診者数が減少し、遠隔診療の取り組みがなされました。

## 加速したオンラインシフト

COVID-19以前より、がんの患者さんの学習機会確保は喫緊の課題でした。とくに義務教育を終えた高校生、大学生にとっては闘病生活による心身の負担だけでなく、勉強への不安も抱え、長期間の入院や短期入院を繰り返すことで授業への参加がかなわず、休学や中退をせざるを得ない状況となります。

小児医療センターでは、病棟に専用の学習室「STUDY SPACE AYA」を設け、大学在生を中心とした学習サポーターを雇用しました。ボランティアグループ「親の会すまいる」や地元校教諭の協力を得ながら、パソコンやタブレットを使用し、教室と病室を結ぶオンライン授業を開始しました。

一貫して行ってきた院内学級と地元校との退院調整、復学支援などもオンライン導入によってスムーズに行えるようになりました。友人とのつながり、学業を断念せず将来に希望をもてることは、闘病中の子どもたちの支えとなっています。電話診療とオンラインを通じて、遠隔との連携が強化されました。Beyond COVID-19に加速したオンラインシフトは、小児がん患者にもパラダイムシフトでした。



オンラインによる学校連絡会の光景



リモート授業の様子

COVID-19パンデミックは長期化が予想されます。小児医療センターでは、質の高い医療提供はもちろん、子どもたちへの学習支援とメンタルケアにも尽力してまいります。ご理解とご支援をお願い申し上げます。

Topic

# 新任科長紹介



呼吸器科長/教授 岡本 勇

出身大学  
熊本大学、1992（平成4）年卒業

前任地  
九州大学病院

専門と主たる対象疾患  
呼吸器疾患、とくに腫瘍性呼吸器疾患

主たる治療  
肺がんに対する分子標的治療、  
複合免疫応報

ひとこと  
難治性呼吸器疾患の新治療開発と、  
次世代の呼吸器学を担う若い力を  
育成してまいります。