



CBHS

Center for Brain and Health Sciences

青森大学 脳と健康科学研究センター

Annual Report 2017 平成29年度活動報告



医療法人
雄心会

青森新都市病院



学校法人

青森山田学園

青森大学 脳と健康科学研究センター 平成29年度活動報告

研究部門の概要	8
研究メンバー紹介	10
研究活動	
スポーツ健康科学部門	12
脳機能外科学部門	14
脳神経外科学部門	22
スポーツ脳神経医学部門	30
リハビリテーション脳神経医学部門	34
臨床薬学部門	42
参考資料	44

平成30年4月30日

青森大学 脳と健康科学研究センターの 平成29年度活動報告の発刊を祝う

青森大学 脳と健康科学研究センターが平成29年度活動報告を発行されることに敬意を表し、お祝いを申し上げます。

平成29年5月、新青森駅前に開設された医療法人雄心会の青森新都市病院は、最新の高度医療機器を整備し、二次救急を担う急性期病院の機能を発揮し、青森県の地域医療の充実と健康寿命の延伸に貢献することが期待されています。

青森大学としては、青森新都市病院と連携し、青森大学 脳と健康科学研究センター(脳研センター)を設置することができたことは、薬学部に加え、総合経営学部、社会学部、ソフトウェア情報学部から成る総合大学である本学の研究活動の進展にとって時宜を得たものと考えています。

青森大学は、「地域とともに生きる大学」を基本理念とし、地域社会を支える人材の育成と青森地域の経済・社会・文化の活性化の拠点としての役割を果たしています。研究活動は、教育活動へのつながりを図りつつ、附属総合研究所や各学部において活発に行われています。

青森大学 脳と健康科学研究センターに所属する青森新都市病院の研究者と本学の薬学部の教員が、連携・協働を図り、医学、薬学等医療の分野の研究を推進して、地域社会への還元を進めることはもとより、総合経営学部、社会学部、ソフトウェア情報学部における、スポーツ活動の充実、地域の人々の健康についての意識や行動の改善などにつながる研究との連携が進むことで、青森大学の研究が各段に活性化、高度化することを願っています。

1年目を終える段階における活動報告は、脳研センターの研究者のこれまでの研究実績を踏まえ、さらに発展させていこうとする意欲が強く感じられるものであると受け止めています。今後、青森新都市病院における医療が充実していき、また、医師と薬剤師等が協働してチーム医療が活性化していくことにより、青森大学 脳と健康科学研究センターの研究の内容の充実・強化が進むことは間違いのないことと考えています。

今回の活動報告の発刊は、これからの研究活動の充実した発展を示唆するものであり、脳研センターの目標である「脳を活かすことによって健康を増進し、健やかな超高齢社会を実現する」ことに向けて、脳の働きと健康指標との関連の研究などを通じ、医療と健康科学、スポーツ科学等の融合が進み、青森大学が目指す「活力ある健康社会あおもり」が構築されていくよう、関係者の総力を結集していけるよう、青森大学として全力で取り組んでいく必要があると強く感じています。

平成30年4月30日

青森大学前学長
崎谷 康文

ご挨拶

この度、青森大学脳と健康科学研究センターが開設1周年を迎えるとともに最初の年報を発刊できますことは、何よりもセンター長の片山容一先生をはじめとするスタッフの皆様のご尽力の賜と、青森大学を代表して感謝申し上げますとともに今後のセンターの発展を心から願っております。

青森大学は、「地域とともに生きる」ことを基本理念の一つとして掲げ、総合経営学部、社会学部、ソフトウェア情報学部、薬学部の4つの学部と附属総合研究所の有機的連携を通じてその理念を推進してきております。脳と健康科学研究センターは、青森大学がこれまで蓄積してきた健康に関わる多様な知財を「健康科学」というテーマのもとに融合し、地域に活かしていくという重要な役割を担ったプラットフォーム組織であると言えます。今年、青森山田学園が設立100年を迎え、青森大学も設立50年という節目の年にあたります。本学は、この節目の年をスタートとして、変化する社会の期待に応えられるユニークな大学に変革することを構想し、その歩みをはじめております。脳と健康科学研究センターは、脳の働きから健康を考えるという独自の視点をもつ研究センターであり、我々が構想している大学改革と軌を一にしているところがあります。したがって、青森大学の改革が進んでいくと、センターと本学の4学部および研究所とのシナジー効果が益々推進されていくことが期待されます。

最後に、脳と健康科学研究センターの設立をご支援いただいた関係各位のご協力に感謝申し上げます。青森大学学長就任のご挨拶とさせていただきます。

平成30年4月30日

青森大学学長
金井 一頼

青森大学学長
片山 容一

ご挨拶

青森大学脳と健康科学研究センターは、平成29年4月1日に、青森大学と青森新都市病院が連携して設置したものです。これによって、青森大学が進めてきた健康科学に関する研究と、青森新都市病院の持つ最先端の医療技術が補いあい、今までよりも広い視野のもとで研究に取り組むことのできる環境が整備されました。

健康とは、病気でないとか、衰弱していないとかいうことではありません。身体的にも、精神的にも、そして社会的にも、すべてが健やかで活気に満ちた状態にあることです。健康科学は、このことを踏まえて、人類の福祉に貢献しようとする人間についての科学です。

人間は、身体のみならず、精神を持ち、社会を形成します。しかも、これら三者は、人間の脳の働きによって、相互に深く関連しています。ですから、健康の増進には、脳が大きな役割を果たしています。この研究センターの6つの部門は、いずれも「脳を活かすこと」に重点をおいて、「健康の増進」と「健やかな超高齢社会の実現」を目指し、それぞれ独自の視点からさまざまな研究に取り組んでいます。

この年報は、平成29年度の活動状況と研究成果を報告するものです。ただし、平成29年度は、この研究センターの初年度にあたりますから、活動状況を整理することはできても、まだ独自の研究成果を示すまでにはなっていません。そこで、各部門に所属する研究者の過去5年の実績をもとに、各部門がこれからどのように研究を展開しようとしているのかを簡潔にまとめることにしました。

この研究センターの開設にあたっては、学校法人青森山田学園ならびに医療法人雄心会はもちろん、数多くの個人や団体にご支援ご協力をいただきました。また、その運営にあたっては、数多くの団体や企業からご厚志をいただいております。この紙面を借りて深く御礼申し上げます。

平成30年4月30日

青森大学 脳と健康科学研究センター
センター長
片山 容一

ご挨拶

雄心会・青森新都市病院と青森大学が提携して青森大学脳と健康科学研究センターが開設されて、1年が経過するにあたり、平成29年度の活動状況と研究成果を年報にまとめる運びとなりました。この1年を振り返るのに良い機会であるとともに、まとめるにあたり時の流れの速さを痛感しております。

青森大学では、「学生中心の大学」、「地域とともに生きる大学」を学則に掲げる総合大学として、「地域と健康」の科目を有し、総合経営学部、社会学部、ソフトウェア情報学部および薬学部という学部の枠を超えて学生達が自ら考える形式で学び、課題解決について積極的に議論しております。健康については、脳と健康科学研究センターが開設されたことにより臨床現場との距離が近づき、また、青森新都市病院との提携により臨床関連の講義内容が充実し、「地域と健康」の議論がより現実に即した厚みのあるものとなりつつあります。これも研究センター設置による成果であります。

平成29年度は、研究センターにとってまさしくゼロからの出発であり、年報として1年の研究成果は僅かです。一方で、今後どの様な方向性を持って進むべきか、各研究部門で明確になりつつあります。本年報においては、研究および教育の成果をまとめるだけでなく、今後の展望についてもまとめられており、今後多くの成果が上がることを期待せずにはられません。

結びに脳と健康科学研究センターは医療法人雄心会および学校法人山田学園をはじめとして、数多くの個人や企業のご支援によって設立運営されております。深く感謝するとともに、今後ともご支援・ご指導の程、宜しく願いいたします。

平成30年4月30日

青森大学 脳と健康科学研究センター
副センター長
三浦 裕也

「林の懐古の一瞥」が奨励学林東對と廻

スを「ア」階目を測定するも、其對の東黨の力量を懐古の眼で「水買貞」、お人對察測のよう「ア」に
 察するは、其の善悪、心腹の上向の費の懐古「善善の風」ア「ア」林を測定市階藩藩画、これ「ア」ロ
 。「ア」まの善ア「風」を「ア」の
 よら「善善の善悪」ア「ア」階目を測定するも、其對の東黨の力量を懐古の眼で「水買貞」、お人對察測のよう「ア」に
 。「ア」まの善ア「風」を「ア」の
 和、おびるは、其の善悪、心腹の上向の費の懐古「善善の風」ア「ア」林を測定市階藩藩画、これ「ア」ロ
 奨励学林東對と廻「ア」善善ア「ア」林を測定市階藩藩画、これ「ア」ロ
 。「ア」まの善ア「風」を「ア」の
 果論で、ア「ア」の善ア「風」を「ア」の
 。「ア」まの善ア「風」を「ア」の
 学大森青、懐古善善ア「ア」林を測定市階藩藩画、これ「ア」ロ
 。「ア」まの善ア「風」を「ア」の
 鑑取ら善善ア「ア」林を測定市階藩藩画、これ「ア」ロ
 今「ア」の善ア「風」を「ア」の
 会共衆衆、「ア」林を測定市階藩藩画、これ「ア」ロ
 。「ア」まの善ア「風」を「ア」の
 の「ア」ハ「ア」善善ア「ア」林を測定市階藩藩画、これ「ア」ロ
 語奨励学一「ア」林を測定市階藩藩画、これ「ア」ロ
 。「ア」まの善ア「風」を「ア」の
 へ会共衆衆「ア」林を測定市階藩藩画、これ「ア」ロ
 。「ア」まの善ア「風」を「ア」の

御寄稿

奨励学林東對
 筆文 蓮明

2011年3月10日

脳と健康科学研究センターの活動に対し

わたくしどもの医療法人は、「良質かつ適切な医療を最良の環境で提供できる病院を目指して」をスローガンに、函館新都市病院を母体として地域に密着し医療の質の向上に努め、患者様に愛される病院づくりに邁進して参りました。

そのような中、昨年5月に青森新都市病院を開設し、地域との結びつきを重視した『患者の皆様とともに健康を考え、疾病を根本から治してゆく医療』を進めさせていただいております。

病院内外で、医療の質とサービスの底上げを進め、青森の医療の扉を開き、挑戦を続けるため、昨年5月わたくしども医療法人雄心会と学校法人青森山田学園が協力して運営する「脳と健康科学研究センター」を開設させていただきました。

脳と健康科学研究センターでは、脳を活かすことによって健康を増進するという考え方の下、短命県を克服し健康社会を築いていく拠点を担うことを目指し、脳と健康に関する研究を進めております。

健康科学分野の研究企画や開発などの研究活動、研究成果の広報普及や教育活動、青森大学薬学部での教育活動、国内外の研究機関、他大学等と連携した研究交流活動が進んでおります。

健康に関するデータ集積と分析・検証や、人材の育成を進め、そこで得られたさまざまな技術と知識を地元を提供し、地域医療に貢献できる研究・教育機関として地域の人々に成果を還元していくことを目標とし、併せて、青森大学の薬学部、社会学部等の研究活動がこれまで以上に活性化し、地域社会の繁栄と健康長寿社会の構築に大きな役割を果たしていく活動も進めております。

現時点では医療における地域特性や生活習慣の確認、分析、脳神経・スポーツ障害・リハビリなどの専門領域での研究活動や報告はまだ緒に就いたばかりですが、脳と健康科学研究センター各研究部門での活動成果を平成29年度年報という形でご報告させていただくことができました。

今後も最先端の医療と、暖かい医療を目指し、地域に密着した研究及び活動を通して地域社会へ貢献していきたいと考えております。

平成30年4月30日

医療法人雄心会理事長
伊藤 丈雄

脳と健康科学研究センター

平成29年度活動報告発刊に寄せて

医療法人雄心会様よりのご厚意で青森大学に「脳と健康科学研究センター」を設置できましたことは誠にうれしい限りです。その研究成果をまとめた報告書がここに上梓されました。これもまた大きな喜びです。

青森大学は学校法人青森山田学園の一機関として活発な研究活動を行ってまいりました。中でも薬学部は秋田県、青森県、道南地方でただ一つの薬学部として期待が高まっており、特にこの地方での薬剤師不足を改善すべき役割を課されております。

一方、青森山田学園はスポーツが盛んで、中学から大学まで様々な分野において全国大会レベルの活躍をしており、スポーツを通じての青森県民の健康増進は学園の中心テーマであります。青森大学には薬学部があり、社会学部には社会福祉コースもあります。すなわち青森山田学園は、県民の健康管理について、特に病気になる前までのところで大きな力を発揮できるように思っております。

そんな折、雄心会様から新青森駅前に新設された青森新都市病院の中に青森大学の脳と健康科学に関する研究センターを設置したらどうか、というお話しがありました。お互いの目標は一致し、脳と健康、また、脳とスポーツについての継続的研究ができることとなりました。児童、生徒、学生だけで3,000人弱の人材がおり、その保護者、関係者を含めると10,000人以上の被験者を確保できます。オリンピック選手から幼児、お年寄りまでの健康管理、調査などが可能です。

脳と健康科学センターは設立以来、順調に研究活動を展開しています。今回の報告書では、青森大学副学長兼社会学部長・濫谷泰秀先生の「高齢者などに被害が多い特殊詐欺についての大学連携プロジェクト」についての報告、また、センターの前田剛先生の「外傷に伴う低髄液圧症候群」についての報告、前田先生、片山先生らによる「高齢者頭部外傷の現状と課題」の報告など多彩な研究活動の報告がなされています。

さらに、新都市病院の先生方が青森大学薬学部の講義にも参加され、薬学部学生の刺激となっております。素晴らしい研究センターをご支援いただいております雄心会様に厚く御礼申し上げます。また、青森新都市病院の皆様方には多様なご支援をいただき、感謝に堪えません。青森山田学園、青森大学としましても、今後ともより一層の努力を傾け、世の中の健康増進に向けて精進していく所存ですので、関係各位におかれましては、今後ともご支援を賜りますようお願い申し上げます。

平成30年4月30日

青森山田学園理事長
岡島 成行

研究部門 (1)

国の最先端の技術開発を推進し、その発展に貢献する。また、国際的な共同研究を推進し、我が国の技術水準を向上させる。また、産学連携を推進し、社会に貢献する。また、人材育成を推進し、我が国の技術水準を向上させる。

研究部門の概要

研究部門 (2)

研究部門の概要は、このようにまとめられる。まず、研究部門の概要は、このようにまとめられる。まず、研究部門の概要は、このようにまとめられる。まず、研究部門の概要は、このようにまとめられる。

「研究部門の概要」

研究部門 (1)

研究部門の概要は、このようにまとめられる。まず、研究部門の概要は、このようにまとめられる。まず、研究部門の概要は、このようにまとめられる。まず、研究部門の概要は、このようにまとめられる。

研究部門 (2)

研究部門の概要は、このようにまとめられる。まず、研究部門の概要は、このようにまとめられる。まず、研究部門の概要は、このようにまとめられる。まず、研究部門の概要は、このようにまとめられる。

研究部門 (3)

研究部門の概要は、このようにまとめられる。まず、研究部門の概要は、このようにまとめられる。まず、研究部門の概要は、このようにまとめられる。まず、研究部門の概要は、このようにまとめられる。



1. 研究目的および研究課題

(1) 研究目的

青森大学が進めてきた健康科学に関する研究と、青森新都市病院の持つ最先端の医療技術が連携し、「脳を活かすこと」に重点をおいて「健康の増進」と「健やかな超高齢社会の実現」を目指し、独自の視点からさまざまな研究に取り組むことを目的としております。

(2) 研究課題

当研究センターの6つ部門に所属する研究者の過去5年の実績をもとに、これからの研究を展開するにあたって、具体的な計画立案を講じることが重要な課題となっております。

2. 研究部門(平成 29 年度)

(1) スポーツ健康科学部門

主な研究テーマは、スポーツと健康増進、運動と関連する脳循環、神経受容体の変化です。スポーツやエクササイズを含む身体活動量の増加は、脳血管障害を含む生活習慣病の予防に効果的に作用します。神経科学的解析方法を活用し、運動が脳機能に及ぼす作用のメカニズムを解明する研究に取り組んでいます。

(2) 脳機能外科学部門

主な研究テーマは、運動制御・訓練による脳機能の変化です。てんかん状態の脳で統合情報が低下するという予測があるが、未だその予測は直接検証されていません。これに対し数十例、長期間(最長2週間)頭蓋内硬膜下に記録用電極を留置し、高精度の神経活動記録を行い、てんかんモニター中に患者の視覚・運動・認知に関する課題脳皮質電位を計測し、神経活動をビデオと同時に24時間、睡眠中・てんかん状態も含め記録しています。さらに、局所麻酔を施した意識のある患者において、外科手術中に各電極を電気刺激するとどのような意識内容の変化が起こるか、またその時の神経活動はどのようなものかを検討しています。

(3) 脳神経外科学部門

主な研究テーマは、脳神経外科学の視点から見た健やかな超高齢社会の実現です。脳神経外科学は手術以外にも科学と共に発展してきました。特に脳機能研究では局在論と全体論の両者に深くかかわってきた歴史があります。

社会と共に歩み、脳と脊髄を守るための研究を脳神経外科学の観点から進めていきます。

(4) スポーツ脳神経医学部門

主な研究テーマは、スポーツによる脳振盪、外傷性脳損傷、慢性外傷性脳症への対策です。スポーツは健康増進方法の一つですが、どんなスポーツでも怪我の危険が伴います。とくに頭の怪我は、繰り返すと重篤な後遺症を引き起こします。スポーツ頭部外傷の病態を研究し対策を講じることで脳を守り、安全にスポーツができる環境の構築を目指しています。

(5) リハビリテーション脳神経医学部門

主な研究テーマは、リハビリテーションによる脳機能の再建と健康増進への応用です。現在、リハビリテーションに経頭蓋磁気刺激を併用して、脳卒中後上肢機能を回復し、身体及び脳機能の再建ならびに健康増進を開始しています。対象を健常人に拡大する予定です。

(6) 臨床薬学部門

主な研究テーマは、健康寿命を阻む青森特有疾患の薬学的研究です。青森県に特有な疾患に対する薬剤の疫学的検討、各種後発品の薬剤特性の解析と適正使用推進に関する研究、特許切れ後の新薬と高春品発売動向に関する研究を進め、臨床現場と薬学を橋渡しする研究、特に青森に特有な疾患に関して疫学的検討を行い解析します。さらに、薬物動態的手法を用い、後発品を中心とした医薬品の選択の最適化研究を実施します。



1972年, 日本大学医学部卒業. バージニア医科大学脳神経外科, カリフォルニア大学UCLA 医学部脳神経外科などを経て, 1995年に日本大学医学部脳神経外科教授. 医学部長・副総長なども兼務. 日本脳神経外科学会常務理事・会長, 日本脳神経外傷学会理事長・会長などを歴任. 2016年より日本大学名誉教授.

スポーツ健康科学部門

主任研究員 日浦 幹夫 教授



1993年, 東京医科歯科大学卒業. 昭和大学藤が丘病院, 昭和大学藤が丘リハビリテーション病院脳神経外科, 法政大学人間環境学部を経て2009年より法政大学スポーツ健康学部教授.

脳機能外科学部門

主任研究員 鎌田 恭輔 客員教授



1982年, 旭川医科大学卒業. 北海道大学脳神経外科, Erlangen-Nurnberg大学(独), ジョージタウン大学(米), 東京大学脳神経外科を経て2010年より旭川医科大学医学部脳神経外科教授.

脳神経外科学部門

主任研究員 三國 信啓 教授



1989年, 京都大学医学部卒業. 2008年, 京都大学医学研究科脳神経外科准教授, 札幌医科大学医学部脳神経外科教授. 2016年より札幌医科大学脳機能センター長, 札幌医科大学附属病院副院長, 日本脳神経外科学会理事, 生涯教育委員会委員長, 機関誌Neurologia medico-chirurgica(NMC)編集委員長, 日本脳神経外科コンgres第35回総会会長, 日本てんかん学会理事.

スポーツ脳神経医学部門

主任研究員 前田 剛 客員教授



1991年 日本大学医学部卒業、日本大学医学部脳神経外科
1998年 カリフォルニア大学ロサンゼルス校神経外科
2011年 日本大学准教授

リハビリテーション脳神経医学部門

主任研究員 安保 雅博 客員教授



1990年 東京慈恵会医科大学卒業
2000年 東京慈恵会医科大学リハビリテーション医学講座講師
2007年 東京慈恵会医科大学リハビリテーション医学講座主任教授

臨床薬学部門

主任研究員 三浦 裕也 教授



1985年 東北大学薬学部 卒業
2014年 日本血液製剤機構研究開発本部技術開発部長
2017年 青森大学薬学部教授 薬学部長
2017年 青森大学脳と健康科学研究センター 副センター長

スポーツ健康科学部門

主任研究員 日浦 幹夫 教授

部門の目的

「スポーツ」という言葉が包括するコンテンツは競技スポーツ, エクササイズ, レクリエーション, 身体活動あるいは運動など多岐にわたる。スポーツを実践することで個々のライフスタイルに応じた充足感が得られることが期待されるが, 健康の維持はその基本的な要因である。運動習慣が疾病予防, 健康増進に必要な因子であることを踏まえ, 当部門では主にエクササイズの実践に伴う生理学的変化のエビデンスを構築することを目的とする。具体的には, スポーツが健康に及ぼす好ましい効果として, 全身, 筋群に加え脳の循環, 代謝応答に関する研究テーマを遂行する。

過去の成果

2017年度までに経頭蓋超音波ドプラ法や近赤外分光法を用いた計測を活用して運動負荷時の中大脳動脈血流速度や前頭葉皮質の局所ヘモグロビン酸素飽和度の変化を報告した(業績10.)。PET計測を活用した研究では, 低強度の自転車エルゴメーター運動負荷中の局所脳血流量変化(rCBF)(業績5, 12.), 有酸素運動を実施した後の気分状態と脳内オピオイド受容体の関係(業績11.)を報告した。また, 運動により生じる神経活動変化のメカニズムを解明するための基盤的研究として, 有酸素運動によって生じる血圧変化とrCBFの変化の関連性を報告した(業績9.)。

今後の展開

以下の項目に重点をおいて研究を継続する。

- ①運動後低血圧と脳循環および酸素代謝に関する研究
- ②フィットネスチェック, 認知機能スクリーニング検査を併せた運動介入(スマート運動器チェック)と関連した全身および脳の循環, 代謝応答に関する研究
- ③リハビリテーション器具として開発されたベローズ式パワーアシストハンドの活用に伴う大脳皮質酸素代謝, 脳循環の変化に関する研究
- ④エクササイズに伴う気分状態の変化に関与する脳神経受容体の解明と関連する予備研究

原著論文

1. Toyohara J, Sakata M, Oda K, Ishii K, Ito K, Hiura M, Fujinaga M, Yamasaki T, Zhang MR, Ishiwata K. Initial human PET studies of metabotropic glutamate receptor type 1 ligand 11C-ITMM. J Nucl Med. 54:1302-1307, 2013

スポーツ健康科学部門

主任研究員 日浦 幹夫 教授

2. Nariai T, Inaji M, Tanaka Y, Hiura M, Hosoda C, Ishii K, Ohno K. PET molecular imaging to investigate higher brain dysfunction in patients with neurotrauma. *Acta Neurochir Suppl.* 118:251-254, 2013
3. Sakata M, Oda K, Toyohara J, Ishii K, Nariai T, Ishiwata K, Direct comparison of radiation dosimetry of six PET tracers using human whole-body imaging and murine biodistribution studies. *Ann Nucl Med.* 27:285-96, 2013
4. 木下訓光, 日浦幹夫, 泉重樹, 健康・スポーツ系大学学部におけるスポーツ医学診療のあり方について: 法政大学スポーツ健康学部クリニックの取り組みと現状, 法政大学スポーツ健康学研究 4巻, 47-57, 2013
5. Hiura M, Nariai T, Ishii K, Oda K, Sakata M, Toyohara J, Ishiwata K, Changes in cerebral blood flow during steady-state cycling exercise: a study using oxygen-15-labeled water with PET., *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism.* 34:389-96, 2014
6. Naganawa M, Mishina M, Sakata M, Oda K, Hiura M, Ishii K, Ishiwata K, Test-retest variability of adenosine A2A binding in the human brain with (11)C-TMSX and PET., *EJNMMI Res.* 29:4(1):76, 2014
7. Momose T, Nariai T, Kawabe T, Inaji M, Tanaka Y, Watanabe S, Maehara T, Oda K, Ishii K, Ishiwata K, Yamamoto M, Clinical benefit of 11C methionine PET imaging as a planning modality for radiosurgery of previously irradiated recurrent brain metastases., *Clin Nucl Med.* 39:939-43, 2014
8. 日浦幹夫, 成相直, 牟田光孝, 稲次基樹希, 豊原潤, 坂田宗之, 石井賢二, 石橋賢士, 我妻慧, 坂田宗之, 織田圭一, 石渡喜一, PETイメージングを活用した運動負荷時の脳機能解析: 脳血流量と神経受容体計測の実際, *脳循環代謝*, 28, 297-302, 2017
9. Hiura M, Nariai T, Muta, A., Sakata, M., T. Ishibashi, K. Toyohara, J. Wagatsuma, K. Tago, T., Ishii, K. Maehara, T.: Response of cerebral blood flow and blood pressure to dynamic exercise: A study using PET. *Int J Sports Med.* (in press)
10. Hiura M, Nariai T, Muta, A., Sakata, M., T. Ishibashi, K. Toyohara, J. Wagatsuma, K. Tago, T., Ishii, K. Maehara, T.: Dynamic exercise elicits dissociated changes between tissue oxygenation and cerebral blood flow in the prefrontal cortex: A study using NIRS and PET. *Advances in Experimental Medicine and Biology* (in press)
11. Hiura M, Nariai T., Ishii K., Sakata M., Oda K., Toyohara J., Ishiwata K.: Central μ -opioidergic system activation evoked by heavy- and severe-intensity cycling exercise in humans: a pilot study using positron emission tomography with 11C-carfentanil. *Int J Sports Med.* 2017.38:19-26.
12. Hiura M and Nariai T. Changes in cerebral blood flow during steady-state exercise. In *Physical Exercise and Aging Brain*, ed. Watson RR, Academic Press, London, 2017; pp. 77-84

脳機能外科学部門

主任研究員 鎌田 恭輔 客員教授

部門の目的

主な研究テーマは、運動制御・訓練による脳機能の変化です。てんかん状態の脳で統合情報が低下するという予測があるが、未だその予測は直接検証されていません。これに対し数十例、長期間（最長2週間）頭蓋内硬膜下に記録用電極を留置し、高精度の神経活動記録を行い、てんかんモニター中に患者の視覚・運動・認知に関する課題脳皮質電位を計測し、神経活動をビデオと同時に24時間、睡眠中・てんかん状態も含め記録しています。さらに、局部麻酔を施した意識のある患者において、外科手術中に各電極を電気刺激するとどのような意識内容の変化が起こるか、またその時の神経活動はどのようなものかを検討しています。

過去の成果

- ①リアルタイムECoG mappingにより受動的言語機能マッピング法を確立した。
- ②リアルワールドにおいて視覚知機能の読み取り、出力を可能とした。

今後の展開

- ①リアルタイム処理による脳波判読、視覚、触覚フィードバックを組み合わせる脳卒中患者リハビリテーションへ応用する。
- ②リアルタイムfMRI、読み取り、アバター操作などのフィードバックへも応用する。

青森大学Annual Report 2017

脳皮質電位-脳波解読による運動・ 視覚機能変容の解明

鎌田恭輔

旭川医科大学 医学部 脳神経外科

Abstract—今年度はi) 課題により増加した高周波律動(HGA)を認める電極をリアルタイムに検出・表示する脳機能マッピング方法を開発した。さらに本方法を脳腫瘍手術時の覚醒下手術に応用し、脳皮質電気刺激(ECS)を行わない言語機能局在法を報告した。ECSの結果と比較したところHGAマッピングは、感度・特異度はともに85%程度であった(passive mapping)。さらに同手術中に音声刺激story listening 課題により誘発されたHGAにより側頭葉言語野を同定、同部位を1Hz 頻度の電気刺激をすることで、機能的に結合している前頭葉言語野から皮質-皮質誘発電位(CCEP)を検出し、非侵襲的かつ安定した機能局在に成功した(Super-passive mapping)。また、てんかん患者におい

脳機能外科学部門

主任研究員 鎌田 恭輔 客員教授

て留置した硬膜下電極を用いてHGA マッピングを行い、運動機能の偏位を電気生理学的に証明した。さらに、4例のてんかん症例では側頭葉底部機能にも着目し、視覚刺激認知機能局在を行った。文字、顔、無刺激(黒スクリーン)に関連したHGA マッピングのパターンの違いを明らかにした。Common Spatial Pattern (CSP)+Linear Discrimination Analysis (LDA)の組み合わせにより全例で上記3視覚刺激に対する脳機能パターンをほぼ100%の確率で読み出した。

はじめに

初年度は脳皮質電位 (ECoG)をリアルタイムに周波数処理を行い、運動機能の読み取りに取り組んだ。ECoGは100-500Hzの間のhigh gamma activity(HGA)の空間分布をCommon Spatial Pattern(CSP)法とマルチクラスlinear discriminate analysis (LDA)により、運動遂行、想起機能の読み取りを行った。この脳機能読み取り方法によりロボットアーム、ヒューマノイドを正確に操作できることを可能にした。この読み取り技術を用いて言語機能、視覚認知機能のマッピング、読み取りに取り組んだ。

目的

難治性てんかん、脳腫瘍、脳卒中患者では、病的脳内変化にともない身体システム認知、および言語機能局在偏位することがある。言語・運動関連機能をECoG, fMRI, および脳波を用いて関心周波数、潜時についてリアルタイム時間-周波数解析結果を表示する。さらに脳白質画像(tractography)、皮質-皮質誘発電位(Cortico-cortical evoked potential: CCEP)計測による脳内機能ネットワークを解明する。また、このリアルタイムマッピング法を覚醒下手術に応用して、より低侵襲なマッピング法を確立する。

対象および方法

対象は難治性てんかん患者10名、脳腫瘍治療による覚醒下手術を行った15症例である。ノート型コンピュータにより音声、運動、視覚刺激出力システムとポータブル脳波計をコントロールすることで、外部ノイズの混入を防いだ。この一連のECoG, EEG計測システムによるHGAを含む関心周波数を表示し、上昇した周波数成分のある電極を赤丸で示すソフトウェアを開発した(Fig. 1)。

課題は刺激システムから視覚・音声刺激が内部トリガーとともに出力され、脳波計を介してECoG, EEGと同期してコンピュータ内に保存した。250msecデータ毎に周波数解析を行い、60-150HzのHGA解析を行い、安静時に比して課題時に $p < 0.05$ で有意にHGAが上昇した電極を赤丸表示した。直流ノイズ除去のため、同じ素

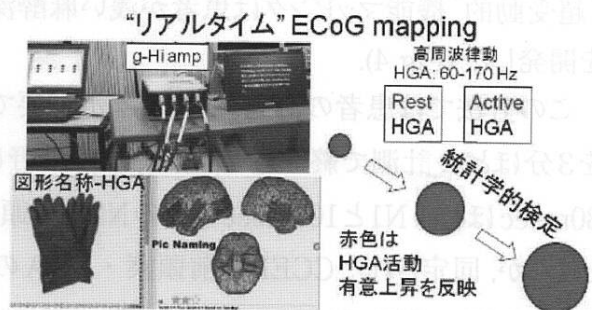


Figure 1: Real-time ECoG mapping system, presenting visual stimuli and extracting HGA components.

脳機能外科学部門

主任研究員 鎌田 恭輔 客員教授

材の電極を不関電極とした。さらに、音声刺激を受動的に聴くのみで活動した上側頭回を皮質電気刺激(ECS)により側頭葉言語野であることを確認した。また、同部位を1Hzの0.3msec矩形波電気刺激により前頭葉言語野からのCCEPを検出し、ECSによりその機能局在を検証した。

側頭葉底部機能はECSマッピングにより痛みを誘発することが多く、ECoGマッピング、および初年度に行ったCSP /LDA組み合わせによる二次視覚機能読み取りによる側頭葉底部機能検出法の確立を試みた。

研究成果

A 受動的/超受動的言語機能マッピング法の確立と検証。

上述したECoGマッピングシステムをベッドサイドおよび覚醒下手術に応用した(Fig 2, 3)。課題により誘発したHGAマッピング法を”受動的”機能マッピング2、聴覚誘発HGAとCCEPは患者の協力不要で言語機能およびネットワークの把握が可能であり、”超受動的”機能マッピングとした4。受動的マッピングは主に前頭葉言語野の同定に適し、ECSによる検証でベッドサイドマッピング / 覚醒下手術時の結果の感度・特異度はそれぞれ $90.11 \pm 11.2\%$ ・ $90.1 \pm 4.2\%$ / 86.6 ± 19.6 ・ $87.6 \pm 6.7\%$ であった。覚醒下手術時に85%以上の言語機能局在同定精度は臨床上満足できるものであった。高い特異度はoverestimationの傾向が少ないことを示している。

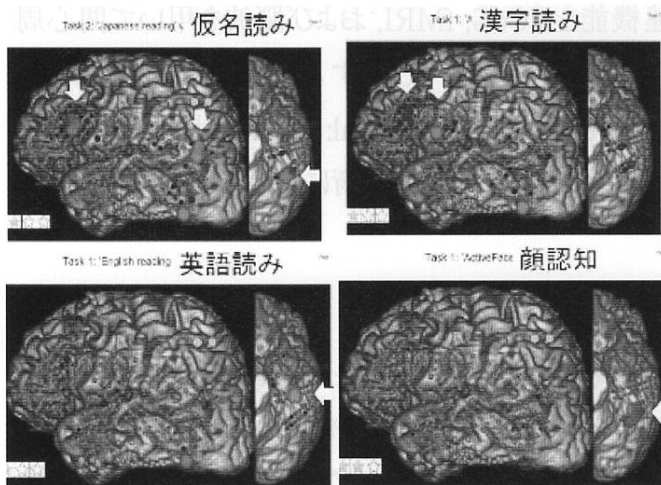


Figure 2: Passive mapping at the bad-side

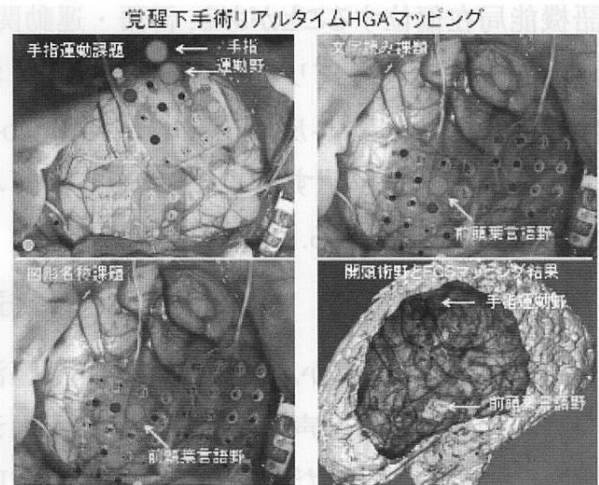


Figure 3: Passive mapping for awake craniotomy

”超受動的”機能マッピングは患者が浅い麻酔深度+気管内挿管状態であっても言語機能マッピングを開発した(Fig 4)。

この方法では患者の協力、注意などが不要であり、側頭葉言語野から前頭葉言語野の機能分布を3分ほどの計測で終了する。側頭葉言語野には上側頭回、中側頭回後部にHGAを認め、潜時30msecほどのN1と100msecほどのN2を前頭葉言語野に認めた。N1の出現部位を前頭葉言語野としたが、同定されたCCEPの前頭葉・HGAの側頭葉言語野をECS結果と比較すると感度・特異度は 93.8% ・ 95% 、および 93.8% ・ 83% で極めて高い一致率を示していた。

脳機能外科学部門

主任研究員 鎌田 恭輔 客員教授

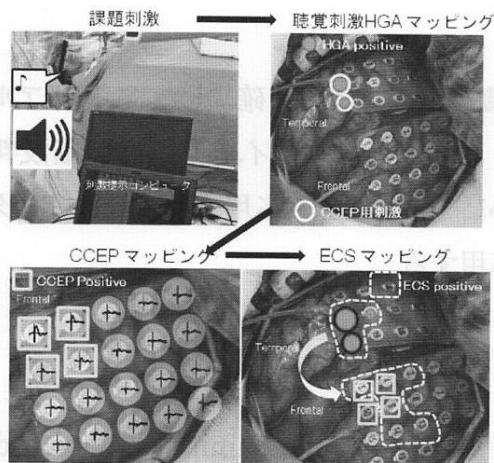


Figure 4: Super-passive language mapping: CCEPs show 2 deflections named as N1 and N2.

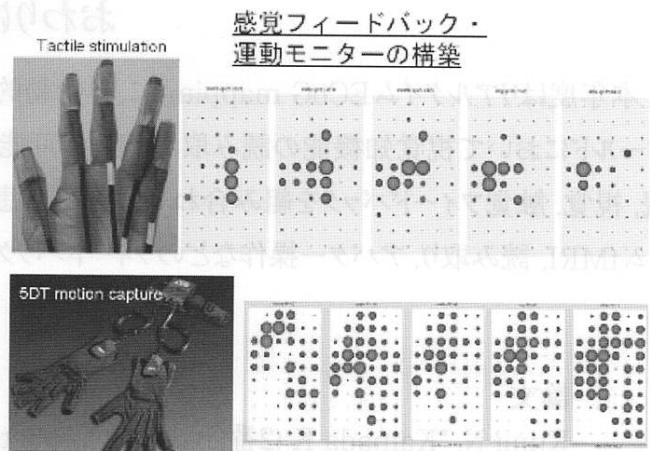


Figure 5 Motor-sensory map

B Passive mappingによる運動・感覚機能偏位の証明

一次運動野, 感覚野に感覚機能局在のため運動モニターグローブ各指先用振動子を用いてリアルタイムHGAマッピングをおこなった(Fig.5).

また, ECSの検証により, HGAマッピングによる機能局在が行える.

皮質形成異常(FCD)による難治てんかん症例(Fig. 6): 運動野近傍部のFCDにより10回/日てんかん発作あり. ECSを行わず, HGAマッピングを行った.

HGAマッピングでは FCD下部運動野に活動を認めましたが, FCD部に正常HGAはない. 病巣を切除して発作は消失した. 機能偏位を電気生理学的証明した貴重な例である.

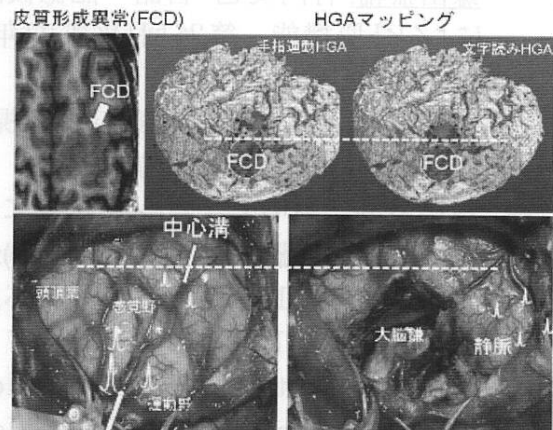


Figure 6: FCD and HGA mapping

C 視覚刺激認知機能局在と認知信号読み取り

側頭葉底部に留置により文字, 顔, 図形などの視覚刺激のリアルタイムHGAを行った. CSPにより40パターンの反応テンプレートが作成し, ベスト2, ワースト2パターンを選択して, LDAにより文字, 顔, 無信号について視覚認知読み取りを行った(Fig. 7). Fig.7右図でリアルワールドにおける視覚認知ECoGをリアルタイムに読みとった. 読み取り率はほぼ95%以上であり, コミュニケーションBrain computer interface (BMI)の開発に応用できる.

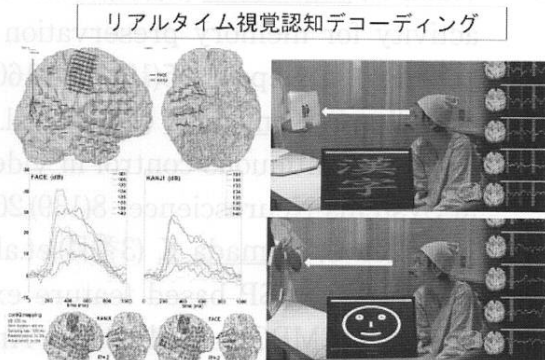


Figure 7 HGA mapping with visual stimuli and real-time decoding of visual stimuli by ECoG in real world.

脳機能外科学部門

主任研究員 鎌田 恭輔 客員教授

おわりに

本年度はリアルタイム ECoG mapping により受動的言語機能マッピング法を確立した。さらにリアルワールドにおいて視覚知機能の読み取り, 出力を可能とした。次年度はリアルタイム処理による脳波判読, 視覚, 触覚フィードバックを組み合わせる脳卒中患者リハビリテーションへ応用する。また, リアルタイム fMRI, 読み取り, アバター操作などのフィードバックへも応用する。

論文

1. Kunii N, Kamada K (2番目), et.al. Characteristic profiles of high gamma activity and blood oxygenation level dependent responses in various language areas. *NeuroImage* 65:242-249, 2013 査読有
2. Kunii N, Kamada K (2番目), et.al. Dynamics of language-related high-gamma activity assessed on a spatially-normalized brain. *Clin Neurophysiol* 124(1):91-100, 2013 査読有
3. 小川博司, 広島 覚, 鎌田恭輔 (6番目), 他3名 脳皮質電位/脳皮質電気刺激による機能局在を行った脳腫瘍の1例 *脳神経ジャーナル* 22(10):786-790, 2013 査読有
4. 鎌田恭輔, 他4名 脳皮質電位による言語・記憶機能野の局在解析 *日本生体磁気学会誌特別号* 26(1):94-95, 2013 査読有
5. 鎌田恭輔, 竹内文也 言語・記憶機能画像と脳皮質電気画像刺激・電位活動解析融合によるヒト脳機能 第26回(平成23年寿原記念財団研究成果報告書 42-47, 2013 査読無
6. 鎌田恭輔, 他4名 皮質脳波による視覚認知ネットワークの解明 *脳神経外科ジャーナル* 22(3):178-184, 2013 査読有
7. 鎌田恭輔 術中モニタリング 手術における機能温存の工夫 *Clinical Neuroscience 別冊 特集 悪性脳腫瘍の治療* 31(10):1161-1162, 2013 査読有
8. 鎌田恭輔, 他11名 脳磁図の臨床応用に関する文献レビュー (第5報): 脳腫瘍 *臨床神経生理学* 41(1):46-53, 2013 査読有
9. Kamada K, et.al. Novel techniques of real-time blood flow and functional mapping: technical note. *Neuro Med Chir(Tokyo)*. 54(10):775-785, 2014 査読有
10. Kunii N, Kamada K (3番目), et.al. The significance of parahippocampal high gamma activity for memory preservation in surgical treatment of atypical temporal lobe epilepsy. *Epilepsia* 55(10):1594-1601, 2014 査読有
11. Kapeller C, Kamada K (2番目), et.al. An electrocorticographic BCI using code-based VEP for continuous control in video applications: a single-subject study. *Frontiers in Systems Neuroscience* 8(139), 2014 査読有
12. Kapeller C, Kamada K (3番目), et.al. Single trial detection of hand poses in human ECoG using CSP based feature extraction. *Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2014 36th Annual International Conference of the IEEE* 4599-4602, 2014 査読有
13. Hiroshima S, Kamada K (4番目), et.al. Functional Localization of the Supplementary

脳機能外科学部門

主任研究員 鎌田 恭輔 客員教授

- Motor Area. Neuro Med Chir(Tokyo) 54(7):511-520,2014 査読有
14. Ogawa H, *Kamada K (2番目), Hiroshima S ,et.al. Rapid and Minimum Invasive Functional Brain Mapping by Realtime Visualization of High Gamma Activity during Awake Craniotomy. World Neurosurgery 82(5):912.e1-912.e10,2014 査読有
 15. Ritaccio A, Kamada K (7番目),et.al. Proceedings of the Fifth International Workshop on Advances in Electrocorcography. Epilepsy & Behavior 41:183-192, 2014 査読有
 16. 鎌田恭輔, 広島 覚, 他4名 リアルタイム高周波脳律動解析による脳機能マッピング 脳神経外科ジャーナル 23(11):862-870,2014 査読有
 17. 鎌田恭輔, 広島 覚, 他5名 脳腫瘍手術における術前・術中脳機能マッピング・モニタリング 脳神経ジャーナル 23(4):296-305,2014 査読有
 18. Korostenskaja M, Kamada K (2番目),et.al. Electrocorcography-Based Real-Time Functional Mapping for Pediatric Epilepsy Surgery. Journal of Pediatric Epilepsy 4(4):184-206,2015 査読有
 19. Yoshino M, Kamada K (7番目),et.al. Feasibility of diffusion tensor tractography for preoperative prediction of the location of the facial and vestibulocochlear nerves in relation to vestibular schwannoma. Acta Neurochir 157(6):939-946,2015 査読有
 20. Yoshino Y, Kamada K (6番目),et.al. Diffusion tensor tractography of normal facial and vestibulocochlear nerves. Int J Comput Assist Radiol Surg 10(4):383-392,2015 査読有
 21. Wada H, *Kamada K (3番目),et.al. Evaluation of changes of intracranial blood flow after carotid artery stenting using digital subtraction angiography flow assessment. World J Radiol 7(2):45-51,2015 査読有
 22. Yoshino M, Kamada K (7番目),et.al. Combined use of diffusion tensor tractography and multifused contrast-enhanced FIESTA for predicting facial and cochlear nerve positions in schwannoma. J Neurosurgery 123(6):1480-1488,2015 査読有
 23. Ogawa H, *Kamada K The Road to Nonawaking Functional Mapping Combining High Gamma Activity with Corticocortical Evoked Potential. World Neurosurgery 84(1):187-188,2015 査読有
 24. Guger C, Kamada K (2番目),et.al. Motor Imagery with Brain-Computer Interface Neurotechnology. Moter Imagery 61-79,2015 査読有
 25. Ritaccio A, Kamada K (4番目),et.al. Proceedings of the Seventh International Workshop on Advances in Electrocorcography. Epilepsy & Behavior 51:312-320,2015 査読有
 26. 田村有希恵, *鎌田恭輔 Super-Passive Language Mapping for awake craniotomy. Annual Review 2016 神経 87-94,2016 査読有
 27. 鎌田恭輔, 広島 覚, 他2名 機能MRIによる臨床脳機能マッピング Clinical Neuroscience 3(10)1129-1134,2015 査読有
 28. 嵯峨健広, *鎌田恭輔 Indocyanine Green Videoangiography の臨床応用 脳神経外科 43(7)593-601,2015 査読有
 29. 小川博司, 広島 覚, 竹内文也, 鎌田恭輔 (5番目), 他3名 皮質形成異常を有するてんかん患者に詳細な脳機能マッピングを行った症例 脳神経外科ジャーナル 24(7)

脳機能外科学部門

主任研究員 鎌田 恭輔 客員教授

- 485-489,2015 査読有
30. Ogawa H, *Kamada K (2番目), Takeuchi F, Hiroshima S, et al. Clinical Impact and Implication of Real-Time Oscillation Analysis for Language Mapping. *World Neurosurgery* 97 :23-131,2017 査読有
 31. Tamura Y, Takeuchi F, *Kamada K (9番目), et al. Passive language mapping combining real-time oscillation analysis with cortico-cortical evoked potentials for awake craniotomy. *J Neurosurgery* 125(6):1580-1588,2016 査読有
 32. Ota N, Kamada K(14番目), et al. Bypass Revascularization Applied to the Posterior Cerebral Artery. *World Neurosurgery* 96:460-472,2016 査読有
 33. Kamada K ECoG-Based BCI for BCI-MEG Research. *Clinical Applications of Magnetoencephalography* 305-317,2016 査読有
 34. Matsukawa H, Kamada K (3番目), et al. Risk factors for the neurological worsening and symptomatic watershed infarction in internal carotid artery aneurysm treated by EC-IC bypass using radial artery graft. *J Neurosurgery* 125(2):239-246,2016 査読有
 35. Usami K, Kamada K (8番目), et al. Long-term outcome and neuroradiologic changes after multiple hippocampal transection combined with multiple subpial transection or lesionectomy for temporal lobe epilepsy. *Epilepsia* 57(6) :931-940,2016 査読有
 36. 難治性てんかんの外科治療 -術前診断と外科治療のオプション- 鎌田恭輔 医学と薬学 73(5) 557-572,2016
 37. 脳腫瘍の病理検査・診断 髄液細胞診 VIII.脳腫瘍の検査・診断 鎌田恭輔, 安栄良悟 日本臨床 脳腫瘍学-基礎研究と臨床研究の進歩- 74(増刊号7) 510-512, 2016
 38. Schalk G, Hiroahim H(5番目), Kamada K (8番目), et al. Facephenes and Rainbows: Causal Evidence for Functional and Anatomical Specificity of Face and Color Processing in the Human Brain. *PNAS* 114(46):12285-12290,2017 査読有
 39. Ota N, Kamada K(11番目), et al. Preventing Cerebral Vasospasm After Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage with Aggressive Cisternal Clot Removal and Nicardipine. *World Neurosurgery* 107:630-640,2017 査読有
 40. Ota N, Kamada K(5番目), et al. A Contralateral Transcondylar Fossa Approach with Bilateral V3 Segment Exposure for Repairing Complex Vertebral Artery Aneurysms. *World Neurosurgery* 99:340-347,2017 査読有
 41. Ota N, Kamada K(18番目), et al. Surgical Microanatomy of the Posterior Condylar Emissary Vein and its Anatomical Variations for the Transcondylar Fossa Approach. *Operative Neurosurgery* 13 (3):382-391,2017 査読有
 42. Kapeller C, Kamada K(2番目), et al. Cortico-cortical potentials mapping of the face recognition network. *Brain Stimulation: Basic, Translational, and Clinical Research in Neuromodulation* 10(2):512,2017 査読有
 43. Kano K, Kamada K(10番目), et al. A biopsy-proven case of Epstein-Barr virus (EBV)-associated vasculitis of central nervous system. *Neuropathology* 37 (3):259-264,2017 査読有
 44. Kamada K, et al. Disconnection of the pathological connectome for multi-focal

脳機能外科学部門

主任研究員 鎌田 恭輔 客員教授

- epilepsy surgery. J Neurosurgery 2018 in press 査読有
45. Prueckl R, Kamada K(5番目), et.al. Passive functional mapping guides electrical cortical stimulation for efficient determination of eloquent cortex in epilepsy patients. Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2017 39th Annual International Conference of the IEEE. 2018 in press 査読有
 46. リアルタイムCCEP解析ソフトウェアの開発 鎌田恭輔, 田村有希恵 臨床神経生理学 45(2) 102-109,2017
 47. 術中脳灌流画像の新展開 嵯峨健広, 鎌田恭輔 Annual Review 神経2018 82-88, 2018

公的研究費の受給

1. 挑戦的研究(萌芽)(平成29～30年度:光周波数変調による血流・組織蛍光定量と血液信号抑制:代表4,800千円)
2. 新学術領域:身体性システム(公募)(平成29～30年度:リアルタイムフィードバックとハイブリッド機能解析による脳機能ダイナミズムの可視化:代表6,700千円)
3. 基盤研究B(平成28～31年度:機能テンプレートによる高速デコーディング/フィードバック融合BMIの開発:代表13,700千円)
4. 新学術領域:身体性システム(公募)(平成27～28年度:ハイブリッド技術とリアルタイム処理による機能ダイナミクスの解明:代表7,100千円)
5. 挑戦的萌芽(平成26～27年度:疑似触覚シミュレーションと多機能画像融合顕微鏡支援ナビゲーションの開発:代表2,700千円)

産業財産権

1. 鎌田恭輔 特許取得 電極付きフェンスポスト 第5327685号 2013/8/2
2. 鎌田恭輔 特許出願 血管内血流動態の画像処理方法及びシステム 特願2013-194898 2013/9/20
3. 鎌田恭輔 商標登録 血管内血流動態の画像処理方法及びシステム 登録第5630804号 2013/11/15
4. 鎌田恭輔 国際特許出願 血管内血流動態の画像処理方法及びシステム PCT/JP2014/074801 2014/9/19
5. 鎌田恭輔 商標登録 Spectrum Insight 登録第5745514号 2015/2/27
6. 鎌田恭輔 特許出願 手術顕微鏡搭載式蛍光分光装置による腫瘍性病変部診断システム 特願2015-112179 2015/6/2
7. 鎌田恭輔 特許取得 血管内血流動態の画像処理方法及びシステム 平成28年6月17日 特許第5953437号
8. 鎌田恭輔 国際特許出願 手術顕微鏡搭載式蛍光分光装置による腫瘍性病変部診断システム PCT/JP2016/065272 2016/5/24

受賞

- ・北海道知事賞(2017年)
- ・北海道医師会賞(2017年)

脳神経外科学部門

主任研究員 三國 信啓 教授

部門の目的

脳神経外科学は手術以外にも科学と共に発展してきました。特に脳機能研究では局在論と全体論の両者に深くかかわってきた歴史があります。社会と共に歩み、脳と脊髄を守るための研究を脳神経外科学の観点から進めていきます。

過去の成果

2017年度までの5年間に、多様な脳神経外科疾患の病態解明、治療を通じて脳機能の解明とその障害からの回復についての研究をして、学会や論において発表してきました。これらの研究は、いずれもこの部門のテーマである脳神経外科学と深い関係を持っている。

今後の展開

現在の研究発展を継続するとともに、高次脳機能の検査方法の開発や老年脳神経外科の対象となる、正常圧水頭症、認知症、てんかんについても研究を進める予定である。

原著論文

1. Sugino T, Mikami T, Ohtaki S, Hirano T, Iihoshi S, Houkin K, Mikuni N: Assessment of Moyamoya Disease Using Multidetector Row Computed Tomography. J Stroke Cerebrovasc Dis. 22(5): 644-649, 2013
2. Sugino T, Mikami T, Miyata K, Suzuki K, Houkin K, Mikuni N: Arterial Spin-Labeling Magnetic Resonance Imaging after Revascularization of Moyamoya Disease. J Stroke Cerebrovasc Dis. 22(6): 811-816, 2013
3. Mikami T, Sugino T, Ohtaki S, Houkin K, Mikuni N: Diagnosis of Moyamoya Disease on Magnetic Resonance Imaging: Are Flow Voids in the Basal Ganglia an Essential Criterion for Definitive Diagnosis? J Stroke Cerebrovasc Dis. 22(6): 862-868, 2013
4. Mikami T, Minamida Y, Akiyama Y, Wanibuchi M, Sugino T, Houkin K, Mikuni N: Microvascular decompression for hemifacial spasm associated with the vertebral artery. Neurosurg Rev. 36(2): 303-8, discussion 308-309, 2013
5. Murakami T, Koyanagi I, Kaneko T, Yoneta A, Keira Y, Wanibuchi M, Hasegawa T, Mikuni N: Intramedullary spinal cord ganglioglioma presenting as hyperhidrosis: unique symptoms and magnetic resonance imaging findings. : case report. J Neurosurg Spine. 18(2): 184-188, 2013
6. Sugino T, Mikami T, Akiyama Y, Wanibuchi M, Hasegawa T, Mikuni N: Primary central nervous system anaplastic large-cell lymphoma mimicking lymphomatosis cerebri. Brain Tumor Pathol. 30(1): 61-65, 2013

脳神経外科学部門

主任研究員 三國 信啓 教授

7. Morimoto E, Kanagaki M, Okada T, Yamamoto A, Mori N, Matsumoto R, Ikeda A, Mikuni N, Kunieda T, Paul D, Miyamoto S, Takahashi R, Togashi K: Anterior temporal lobe white matter abnormal signal (ATLAS) as an indicator of seizure focus laterality in temporal lobe epilepsy: comparison of double inversion recovery, FLAIR and T2W MR imaging. *Eur Radiol.* 23(1): 3-11, 2013
8. Suzuki J, Sasaki M, Harada K, Bando M, Kataoka Y, Onodera R, Mikami T, Wanibuchi M, Mikuni N, Kocsis JD, Honmou O: Bilateral cortical hyperactivity detected by fMRI associates with improved motor function following intravenous infusion of mesenchymal stem cells in a rat stroke model. *Brain Res.* 1497: 15-22, 2013
9. Mitsueda-Ono T, Ikeda A, Sawamoto N, Aso T, Hanakawa T, Kinoshita M, Matsumoto R, Mikuni N, Amano S, Fukuyama H, Takahashi R: Internal structural changes in the hippocampus observed on 3-Tesla MRI in patients with mesial temporal lobe epilepsy. *Intern Med.* 52(8): 877-885, 2013
10. Miyata K, Mikami T, Asai Y, Iihoshi S, Mikuni N, Narimatsu E: Subarachnoid Hemorrhage after Resuscitation from Out-of-hospital Cardiac arrest. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 23(3): 446-452, 2014
11. Miyata K, Mikami T, Mikuni N, Aisaka W, Irifune H, Narimatsu E: Malignant Hemispheric Cerebral Infarction Associated with Idiopathic Systemic Capillary Leak Syndrome. *Case Rep Neurol.* 5(3): 175-182, 2013
12. Inouchi M, Matsumoto R, Taki J, Kikuchi T, Mitsueda-Ono T, Mikuni N, Wheaton L, Hallett M, Fukuyama H, Shibasaki H, Takahashi R, Ikeda A: Role of posterior parietal cortex in reaching movements in humans: Clinical implication for 'optic ataxia'. *Clin Neurophysiol.* 124(11): 2230-2241, 2013
13. Kunieda T, Mikuni N, Shibata S, Inano R, Yamao Y, Kikuchi T, Matsumoto R, Takahashi J, Ikeda A, Fukuyama H, Miyamoto S: Long-term seizure outcome following resective surgery for epilepsy: to be or not to be completely cured? *Neurol Med Chir (Tokyo).* 53(11):805-813, 2013
14. Suzuki K, Mikami T, Sugino T, Wanibuchi M, Miyamoto S, Hashimoto N, Mikuni N: Discrepancy Between Voluntary Movement and Motor-Evoked Potentials in Evaluation of Motor Function During Clipping of Anterior Circulation Aneurysms. *World Neurosurg.* 82(6): 739-745, 2014
15. Enatsu R, Nagamine T, Matsubayashi J, Maezawa H, Kikuchi T, Fukuyama H, Mikuni N, Miyamoto S, Hashimoto N: The modulation of rolandic oscillation induced by digital nerve stimulation and self-paced movement of the finger: a MEG study. *J Neurol Sci.* 337(1-2): 201-211, 2014
16. Suzuki K, Akiyama Y, Sugino T, Mikami T, Wanibuchi M, Inagaki T, Irie S, Saito K, Mikuni N: A new brain-shift model for neurosurgery with fronto-temporal craniotomy. *JSM Neurosurg Spine.* 2(5): 1040, 2014
17. Yamao Y, Matsumoto R, Kunieda T, Arakawa Y, Kobayashi K, Usami K, Shibata S, Kikuchi T, Sawamoto N, Mikuni N, Ikeda A, Fukuyama H, Miyamoto S: Intraoperative dorsal language network mapping by using single-pulse electrical

脳神経外科学部門

主任研究員 三國 信啓 教授

- stimulation. Hum Brain Mapp. 35(9): 4345-4361, 2014
18. Wanibuchi M, Fukushima T, Friedman AH, Watanabe K, Akiyama Y, Mikami T, Iihoshi S, Murakami T, Sugino T, Mikuni N: Hearing preservation surgery for vestibular schwannomas via the retrosigmoid transmeatal approach: surgical tips. Neurosurg Rev. 37(3): 431-444, 2014
 19. Kanazawa K, Matsumoto R, Imamura H, Matsushashi M, Kikuchi T, Kunieda T, Mikuni N, Miyamoto S, Takahashi R, Ikeda A: Intracranially recorded ictal direct current shifts may precede high frequency oscillations in human epilepsy. Clin Neurophysiol. 126(1): 47-59, 2015
 20. Akiyama Y, Wanibuchi M, Mikami T, Horita Y, Komatsu K, Suzuki K, Otaki S, Mikuni N: Rigid endoscopic resection of deep-seated or intraventricular brain tumors. Neurol Res. 37(3): 278-282, 2015
 21. Mikami T, Ochi S, Houkin K, Akiyama Y, Wanibuchi M, Mikuni N : Predictive factors for epilepsy in moyamoya disease. J Stroke Cerebrovasc Dis. 24(1): 17-23, 2015
 22. Hori YS, Hosoda R, Akiyama Y, Sebori R, Wanibuchi M, Mikami T, Sugino T, Suzuki K, Maruyama M, Tsukamoto M, Mikuni N, Horio Y, Kuno A : Chloroquine potentiates temozolomide cytotoxicity by inhibiting mitochondrial autophagy in glioma cells. J Neurooncol. 122(1): 11-20, 2015
 23. Yamao Y, Matsumoto R, Kunieda T, Shibata S, Shimotake A, Kikuchi T, Satow T, Mikuni N, Fukuyama H, Ikeda A, Miyamoto S : Neural correlates of mirth and laughter: A direct electrical cortical stimulation study. Cortex. 66: 134-140, 2015
 24. Matsumoto R, Mikuni N, Tanaka K, Usami K, Fukao K, Kunieda T, Takahashi Y, Miyamoto S, Fukuyama H, Takahashi R, Ikeda A : Possible induction of multiple seizure foci due to parietal tumour and anti-NMDAR antibody. Epileptic Disord 17 (1): 89-94, 2015
 25. Wanibuchi M, Akiyama Y, Mikami T, Iihoshi S, Miyata K, Horita Y, Sugino T, Komatsu K, Suzuki K, Yamashita K, Mikuni N : Radical removal of recurrent malignant meningeal tumors of the cavernous sinus in combination with high-flow bypass. World Neurosurg. 83(4): 424-430, 2015
 26. Shibata S, Kunieda T, Inano R, Sawada M, Yamao Y, Kikuchi T, Matsumoto R, Ikeda A, Takahashi R, Mikuni N, Takahashi J, Miyamoto S. : Risk Factors for Infective Complications with Long-Term Subdural Electrode Implantation in Patients with Medically Intractable Partial Epilepsy. World Neurosurg. 84(2): 320-326, 2015
 27. Akiyama Y, Suzuki K, Ochi S, Miyamoto S, Mikuni N : Evaluation of Posterior Hippocampal Epileptogenicity During Epilepsy Surgery For Temporal Lobe Cavernoma by the Occipital Approach. World Neurosurg. 84(5): 1494.e1-6, 2015.
 28. Kanno Aya, Mikuni N : Evaluation of Language Function under Awake Craniotomy. Neurol Med Chir (Tokyo). 55(5): 367-373, 2015.
 29. Horita Y, Mikami T, Houkin K, Mikuni N : Cerebral aneurysms associated with segmental dilative arteriopathy of the circle of Willis. Surg Neurol Int. 6(Suppl 9):

脳神経外科学部門

主任研究員 三國 信啓 教授

- S291-294, 2015
30. Mikami T, Noshiro S, Komatsu K, Miyata K, Akiyama Y, Wanibuchi M, Mikuni N : Vascular remodeling of the circle of Willis in moyamoya disease. *Neurol Res.* 37(10): 880-885, 2015
 31. Noshiro S, Wanibuchi M, Akiyama Y, Okawa S, Ohtaki S, Sugino T, Iihoshi S, Mikami T, Sugita S, Hasegawa T, Mikuni N : IgG4-related disease initially presented as an orbital mass lesion mimicking optic nerve sheath meningioma. *Brain Tumor Pathol.* 32(4): 286-290, 2015.
 32. Kobayashi K, Matsumoto R, Matsushashi M, Usami K, Shimotake A, Kunieda T, Kikuchi T, Mikuni N, Miyamoto S, Fukuyama H, Takahashi R, Ikeda A. : Different Mode of Afferents Determines the Frequency Range of High Frequency Activities in the Human Brain: Direct Electrographic Comparison between Peripheral Nerve and Direct Cortical Stimulation. *PLoS One.* 10(6):e0130461. 2015
 33. Usami K, Matsumoto R, Kobayashi K, Hitomi T, Shimotake A, Kikuchi T, Matsushashi M, Kunieda T, Mikuni N, Miyamoto S, Fukuyama H, Takahashi R, Ikeda A: Sleep modulates cortical connectivity and excitability in humans: Direct evidence from neural activity induced by single-pulse electrical stimulation. *Hum Brain Mapp.* 36(11): 4714-4729, 2015
 34. Akiyama Y, Ohtaki M, Kim S, Kimura Y, Mikuni N : Association of a Subperiosteal Hematoma With Minor Injury. *J Craniofac Surg.* 26(6): e542-543, 2015
 35. Miyata K, Ohnishi H, Maekawa K, Mikami T, Akiyama Y, Iihoshi S, Wanibuchi M, Mikuni N, Uemura S, Tanno K, Narimatsu E, Asai Y: Therapeutic temperature modulation in severe or moderate traumatic brain injury: a propensity score analysis of data from the Nationwide Japan Neurotrauma Data Bank. *J Neurosurg.* 124(2): 527-537, 2016
 36. Sawada M, Kato K, Kunieda T, Mikuni N, Miyamoto S, Onoe H, Isa T, Nishimura Y: Function of the nucleus accumbens in motor control during recovery after spinal cord injury. *Science.* 2: 350(6256): 98-101, 2015
 37. Enatsu R, Kanno A, Ohtaki S, Akiyama Y, Ochi S, Mikuni N: Intraoperative subcortical fiber mapping with subcortical-cortical evoked potentials. *World Neurosurg.* 86: 478-483, 2016
 38. Wanibuchi M, Akiyama Y, Mikami T, Komatsu K, Sugino T, Suzuki K, Kanno A, Ohtaki S, Noshiro S, Mikuni N: Intraoperative mapping and monitoring for rootlets of the lower cranial nerves related to vocal cord movement. *Neurosurgery.* 78(6): 829-34, 2016
 39. Akiyama Y, Suzuki H, Mikuni N: Germinoma Mimicking Tumefactive Demyelinating Disease in Pediatric Patients. *Pediatr Neurosurg.* 51(3): 149-53, 2016.
 40. Imamura H, Matsumoto R, Takaya S, Nakagawa T, Shimotake A, Kikuchi T, Sawamoto N, Kunieda T, Mikuni N, Miyamoto S, Fukuyama H, Takahashi R, Ikeda A: Network specific change in white matter integrity in mesial temporal lobe epilepsy. *Epilepsy Res.* 120: 65-72, 2016
 41. Noshiro S, Mikami T, Komatsu K, Miyata K, Akiyama Y, Wanibuchi M, Mikuni N:

脳神経外科学部門

主任研究員 三國 信啓 教授

- Cortical and subcortical vascular hypointensity on T2* weighted imaging in moyamoya disease. *Neurol Res.* 38(2): 110-6, 2016
42. Ohtaki S, Akiyama Y, Kanno A, Noshiro S, Hayase T, Yamakage M, Mikuni N: The influence of depth of anesthesia on motor evoked potential response during awake craniotomy. *J Neurosurg.* 4: 1-6, [Epub ahead of print] 2016
 43. Miyata K, Ochi S, Enatsu R, Wanibuchi M, Mikuni N, Inoue H, Uemura S, Tanno K, Narimatsu E, Maekawa K, Usui K, Mizobuchi M: Etiology of Sudden Cardiac Arrest in Patients with Epilepsy: Experience of Tertiary Referral Hospital in Sapporo City, Japan. *Neurol Med Chir (Tokyo).* 56(5): 249-256, 2016
 44. Enatsu R, Mikuni N: Invasive Evaluations for Epilepsy Surgery: A Review of the Literature. *Neurol Med Chir (Tokyo).* 56(5): 221-227, 2016
 45. Komatsu K, Mikami T, Noshiro S, Miyata K, Wanibuchi M, Mikuni N: Reversibility of White Matter Hyperintensity by Revascularization Surgery in Moyamoya Disease. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* pii: S1052-3057(16)00140-3. [Epub ahead of print] 2016
 46. Wanibuchi M, Noshiro S, Sugino T, Akiyama Y, Mikami T, Iihoshi S, Miyata K, Komatsu K, Mikuni N: Training for skull base surgery by using a colored temporal bone model created by three-dimensional printing technology. *World Neurosurg.* pii: S1878-8750(16) [Epub ahead of print] 2016
 47. Ohtaki S, Wanibuchi M, Kataoka-Sasaki Y, Sasaki M, Oka S, Noshiro S, Akiyama Y, Mikami T, Mikuni N, Kocsis JD, Honmou O: ACTC1 as an invasion and prognosis marker in glioma. *J Neurosurg.* : 1-9, [Epub ahead of print] 2016
 48. Yoshifumi Horita, Masahiko Wanibuchi, Yukinori Akiyama, Kengo Suzuki, Yoshinori Omori, Satoshi Iihoshi, Satoko Ochi, Takeshi Mikami, and Nobuhiro Mikuni : Exophytic glioblastoma multiforme originating from the medulla oblongata. *Biomed Res Clin Prac,* 1(2):58-61, 2016
 49. Shin Hisahara, Minoru Yamada, Yousuke Matsuura, Emiko Tsuda, Yukinori Akiyama, Masaki Saitoh, Jun Kawamata, Nobuhiro Mikuni, Shun Shimohama: ANCA-negative granulomatosis with polyangiitis presenting with orbital apex syndrome and recurrent pachymeningitis: A case report *Journal of the Neurological Sciences,* 368:175-177,2016
 50. Shouhei Noshiro, Takeshi Mikami, Yuko Kataoka-Sasaki, Masanori Sasaki, Kazuo Hashi , Shunya Ohtaki, Masahiko Wanibuchi, Nobuhiro Mikuni, Jeffery D. Kocsis, Osamu Honmou: Biological relevance of tissue factor and IL-6 in arteriovenous malformations. *Neurosurg Rev,* DOI 10.1007/s10143-016-0780,2016.
 51. Mikuni N: Japanese Congress of Neurological Surgeons Presidential Address. *Neurosurgery,* 63:83-84,2016
 52. Wanibuchi M, Komatsu K, Akiyama Y, Mikami T, Iihoshi S, Miyata K, Mikuni N. Quantitative Assessment of Flow Reduction After Feeder Embolization in Meningioma by Using Pseudocontinuous Arterial Spin Labeling. *World Neurosurg Sep;*93:237-245,2016
 53. Mikuni N. Clinical significance of awake neurosurgery. *Hokkaido Igaku*

脳神経外科学部門

主任研究員 三國 信啓 教授

- Zasshi.p15-17,2016
54. Suzuki H, Mikami T, Komatsu K, Noshiro S, Miyata K, Hirano T, Wanibuchi M, Mikuni N. Assessment of the cortical artery using computed tomography angiography for bypass surgery in moyamoya disease.p299-307, Neurosurg Rev. 2017
 55. Suzuki Y, Akiyama Y, Kimura Y, Sugita S, Hasegawa T, Mikuni N. Pleomorphic Xanthoastrocytoma with Anaplastic Features in the Tectal Region in a Young Adult Patient: A Case Report. World Neurosurg. 2016
 56. Hisahara S, Yamada M, Matsuura Y, Tsuda E, Akiyama Y, Saitoh M, Kawamata J, Mikuni N, Shimohama S. ANCA-negative granulomatosis with polyangiitis presenting with orbital apex syndrome and recurrent pachymeningitis: A case report. J Neurol Sci. 175-177,2016
 57. Noshiro S, Mikami T, Kataoka-Sasaki Y, Sasaki M, Hashi K, Ohtaki S, Wanibuchi M, Mikuni N, Kocsis JD, Honmou O. Biological relevance of tissue factor and IL-6 in arteriovenous malformations. Neurosurg Rev.2016
 58. Aoki T, Arakawa Y, Ueba T, Oda M, Nishida N, Akiyama Y, Tsukahara T, Iwasaki K, Mikuni N, Miyamoto S. Phase I/II Study of Temozolomide Plus Nimustine Chemotherapy for Recurrent Malignant Gliomas: Kyoto Neuro-oncology Group. Neurol Med Chir (Tokyo).17-27,2017
 59. Yokoyama R, Iihoshi S, Miyata K, Toyama K, Komatsu K, Wanibuchi M, Mikuni N. Pediatric Iatrogenic Vertebral Arteriovenous Fistula Successfully Treated with Endovascular Treatment:A Case Report :857-861,2016
 60. Akiyama Y, Koyanagi I, Mikuni N. Chronic spinal subdural hematoma associated with antiplatelet therapy: a case report. World Neurosurg.2016
 61. Hashimoto A, Mikami T, Komatsu K, Noshiro S, Hirano T, Wanibuchi M, Mikuni N. Assessment of Hemodynamic Compromise Using Computed Tomography Perfusion in Combination with 123I-IMP Single-Photon Emission Computed Tomography without Acetazolamide Challenge Test. J Stroke Cerebrovasc Dis:627-635,2017
 62. Wanibuchi M, Kataoka-Sasaki Y, Sasaki M, Oka S, Otsuka Y, Yamaguchi M, Ohnishi H, Ohtaki S, Noshiro S, Ookawa S, Mikami T, Mikuni N, Honmou O. Interleukin-13 receptor alpha 2 as a marker of poorer prognosis in high-grade astrocytomas. J Neurosurg Sci.2017
 63. Noshiro S, Mikami T, Kataoka-Sasaki Y, Sasaki M, Ohnishi H, Ohtaki S, Wanibuchi M, Mikuni N, Kocsis JD, Honmou O. Co-expression of tissue factor and IL-6 in immature endothelial cells of cerebral cavernous malformations. J Clin Neurosci:83-90,2017
 64. Yokoyama R, Mikami T, Noshiro S, Miyata K, Toyama K, Komatsu K, Kikuchi N, Hasegawa T, Mikuni N. Bone Flap Resorption after Cranioplasty in Pediatric Patients:Report of 2 Cases No Shinkei Geka:47-52,2017
 65. Yamao Y, Suzuki K, Kunieda T, Matsumoto R, Arakawa Y, Nakae T, Nishida S, Inano R, Shibata S, Shimotake A, Kikuchi T, Sawamoto N, Mikuni N, Ikeda A,

脳神経外科学部門

主任研究員 三國 信啓 教授

- Fukuyama H, Miyamoto S. Clinical impact of intraoperative CCEP monitoring in evaluating the dorsal language white matter pathway. *Hum Brain Mapp*:1977-7991,2017
66. Mikami T, Kuribara T, Komatsu K, Kimura Y, Wanibuchi M, Houkin K, Mikuni N. Meandering flow void around the splenium in moyamoya disease. *Neurol Res*:1-7,2017
67. Suzuki H, Mikami T, Kuribara T, Yoshifuji K, Komatsu K, Akiyama Y, Ohnishi H, Houkin K, Mikuni N. Pathophysiological consideration of medullary streaks on FLAIR imaging in pediatric moyamoya disease. *J Neurosurg Pediatr*:734-743,2017
68. Terasaka S, Taoka T, Kuroda S, Mikuni N, Nishi T, Nakase H, Fujii Y, Hayashi Y, Murata JI, Kikuta KI, Kuroiwa T, Shimokawa S, Houkin K. Efficacy and safety of non-suture dural closure using a novel dural substitute consisting of polyglycolic acid felt and fibrin glue to prevent cerebrospinal fluid leakage-A non-controlled, open-label, multicenter clinical trial. *J Mater Sci Mater Med*.2017
69. Komura S, Mikami T, Sugino T, Suzuki Y, Komatsu K, Wanibuchi M, Mikuni N. Complementary relation between direct and indirect bypass in progress of collateral circulation in moyamoya disease. *World Neurosurg*.2017
70. Usami K, Matsumoto R, Kobayashi K, Hitomi T, Matsuhashi M, Shimotake A, Kikuchi T, Yoshida K, Kunieda T, Mikuni N, Miyamoto S, Takahashi R, Ikeda A. Phasic REM transiently approaches wakefulness in the human cortex - a single-pulse electrical stimulation study. *Sleep*.2017
71. Akiyama Y, Ohtaki S, Komatsu K, Toyama K, Enatsu R, Mikami T, Wanibuchi M, Mikuni N. Intraoperative Mapping and Monitoring of the Pyramidal Tract Using Endoscopic Depth electrodes. *World Neurosurg*.2017
72. Enatsu R, Kanno A, Ookawa S, Ochi S, Ishiai S, Nagamine T, Mikuni N. Distribution and network of basal temporal language areas: a study of the combination of electric cortical stimulation and diffusion tensor imaging. *World Neurosurg*. 2017 [Epub ahead of print]
73. Suzuki H, Wanibuchi M, Komatsu K, Akiyama Y, Mikami T, Sugita S, Hasegawa T, Kaya M, Takada K, Mikuni N. Erdheim-Chester Disease Involving the Central Nervous System with the Unique Appearance of a Coated Vertebral Artery. *NMC Case Rep J*.:125-128, 2016
74. Arihara M, Miyata K, Iihoshi S, Yamaguchi H, Toyama K, Komatsu K, Hashimoto A, Wanibuchi M, Mikuni N. Endovascular Therapy for a Post-irradiated Cervical Pseudoaneurysm at the Carotid Stump: A Case Report. *NMC Case Rep J*. 59-62, 2017
75. Komatsu K, Mikami T, Suzuki H, Akiyama Y, Enatsu R, Wanibuchi M, Mikuni N. Geometrical complexity of cortical microvascularization in moyamoya disease. *World Neurosurg*. 2017 [Epub ahead of print]
76. Komatsu K, Mikami T, Yokoyama R, Suzuki Y, Komura S, Enatsu R, Noshiro S, Miyata K, Akiyama Y, Mikuni N. Electrophysiological influence of temporal

脳神経外科学部門

主任研究員 三國 信啓 教授

- occlusion of the parent artery during aneurysm surgery. J Clin Neurosci. 2017 [Epub ahead of print]
77. Kobayashi K, Matsumoto R, Matsushashi M, Usami K, Shimotake A, Kunieda T, Kikuchi T, Yoshida K, Mikuni N, Miyamoto S, Fukuyama H, Takahashi R, Ikeda A. High frequency activity overriding cortico-cortical evoked potentials reflects altered excitability in the human epileptic focus. Clin Neurophysiol. 1673-1681, 2017
78. Kuribara T, Mikami T, Komatsu K, Suzuki H, Ohnishi H, Houkin K, Mikuni N. Prevalence of and risk factors for enlarged perivascular spaces in adult patients with moyamoya disease. BMC Neurol. 2017
79. Ookawa S, Enatsu R, Kanno A, Ochi S, Akiyama Y, Kobayashi T, Yamao Y, Kikuchi T, Matsumoto R, Kunieda T, Mikuni N. Frontal fibers connecting the superior frontal gyrus to Broca's area: A cortico-cortical evoked potential study. World Neurosurg. 2017[Epub ahead of print]
80. Wanibuchi M, Komatsu K, Akiyama Y, Mikami T, Mikuni N. Effectiveness of the 3D monitor system for medical education during neurosurgical operation. World Neurosurg. 2017[Epub ahead of print]

関連の論文

1. Wagner S, Yamamoto T, Katayama Y, Motohiko H, Sekiguchi S, Matsumura Y, Kobayashi K, Ouchi T and Fukaya C: F-wave suppression induced by superthreshold high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation in poststroke patients with increased spasticity. Neuromodulation 16:206-211, 2013
2. Yamamoto T, Katayama Y, Ushida J, Yoshino H, Ouchi T, Kobayashi K, Oshima H, Fukaya C: On-demand control system for deep brain stimulation for treatment of intention tremor. Neuromodulation 16:230-235, 2013
3. Taira T, Ueta T, Katayama Y, Kimizuka M, Nemoto A, Mizusawa H, Liu M, Koito

スポーツ脳神経医学部門

主任研究員 前田 剛 客員教授

研究員 片山 容一 教授, 福島 匡道 客員准教授, 荻野 暁義 客員准教授

部門の目的

スポーツは健康増進方法の一つである。しかし、どんなスポーツにも怪我の危険が伴うため、適切な対策を講じなければ、かえって健康増進を阻害することになる。とくに頭部外傷による脳損傷は、重篤な後遺症を引き起こす。この部門は、スポーツ頭部外傷の病態を研究することにより、安全にスポーツをするための環境整備を目指して研究を進めている。

過去の成果

2017年度までの5年間に、脳神経外傷および脳損傷・脳浮腫に関する研究(6, 8, 9, 12), 脳腫瘍の治療に関する研究(4, 5, 10, 11, 13, 14), 再建脳神経外科・ニューロモデュレーションに関する研究(1, 2, 3, 7)を実施してきた。また、脳神経外傷および脳損傷・脳浮腫に関する研究、ならびに再建脳神経外科・ニューロモデュレーションに関する研究について英文の単行本を出版した(15, 16)。これらの研究は、いずれもこの部門のテーマであるスポーツ脳神経医学および健康科学一般と深い関係を持っている。

今後の展開

以下の項目に重点をおいて研究を継続する。

- ①スポーツ頭部外傷の診断と治療についてのガイドライン作成(18, 21, 24, 30, 33)。
- ②スポーツによる脳振盪後症候群の疫学(26, 27)。
- ③穿通性頭部外傷(銃創および穿通創)の診断と治療(29)。
- ④外傷による低髄液圧症候群の診断と治療(31)。
- ⑤スポーツ外傷に伴う胸郭出口症候群の発生機序(32)。
- ⑥スポーツによる高齢者頭部外傷・慢性硬膜下血腫の現状分析と課題(31, 34)。
- ⑦スポーツによる急性硬膜外血腫・頭蓋骨骨折の診断と治療(23, 25)。

原著論文

1. Wupuer S, Yamamoto T, Katayama Y, Motohiko H, Sekiguchi S, Matsumura Y, Kobayashi K, Obuchi T and Fukaya C: F-wave suppression induced by suprathreshold high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation in poststroke patients with increased spasticity. *Neuromodulation* 16:206-211, 2013
2. Yamamoto T, Katayama Y, Ushiba J, Yoshino H, Obuchi T, Kobayashi K, Oshima H, Fukaya C: On-demand control system for deep brain stimulation for treatment of intention tremor. *Neuromodulation* 16:230-235, 2013
3. Taira T, Ueta T, Katayama Y, Kimizuka M, Nemoto A, Mizusawa H, Liu M, Koito

スポーツ脳神経医学部門

主任研究員 前田 剛 客員教授

研究員 片山 容一 教授, 福島 匡道 客員准教授, 荻野 暁義 客員准教授

- M, Hiro Y and Tanabe H: Rate of complications among the recipients of intrathecal baclofen pump in Japan. A multicenter study. *Neuromodulation* 16:266-272, 2013
4. Watanabe T, Igarashi T, Fukushima T, Yoshino A and Katayama Y: Anatomical variation of superior petrosal vein and its management during surgery for cerebellopontine angle meningiomas. *Acta Neurochirurgica* 155:1871-1878, 2013
 5. Ogino A, Sano E, Ochiai Y, Yamamuro S, Yachi K, Ohta T, Fukushima T, Okamoto Y, Tsumoto K, Ueda T, Yoshino A and Katayama Y: Efficacy of ribavirin against malignant glioma cell lines. *Oncology Letters* 8:2469-2474, 2014
 6. Kutsuna N, Yamashita A, Eriguchi T, Oshima H, Suma T, Sakatani K, Yamamoto T, Yoshino A and Katayama Y: Acute stress exposure preceding transient global brain ischemia exacerbates the decrease in cortical remodeling potential in the rat retrosplenial cortex. *Neuroscience Research* 78:65-71, 2014
 7. Kobayashi K, Katayama Y, Oshima H, Watanabe M, Sumi K, Obuchi T, Fukaya C and Yamamoto T: Multi-target, dual-electrode deep brain stimulation of the thalamus and subthalamic area for treatment of Holmes' tremor. *Journal of Neurosurgery* 120:1025-1032, 2014
 8. Tado M, Mori T, Fukushima M, Oshima H, Maeda T, Yoshino A, Aizawa S and Katayama Y: Increased expression of vascular endothelial growth factor attenuates contusion necrosis without influencing contusion edema after traumatic brain injury in rats. *Journal of Neurotrauma* 31:691-698, 2014
 9. Shimoda K, Bullock R, Tado M, Maeda T, Yoshino A and Katayama Y: The outcome and surgical management for geriatric traumatic brain injury. Analysis of 888 cases registered in the Japan Neurotrauma Data Bank. *World Neurosurgery* 82:1300-1306, 2014
 10. Yamamuro S, Okamoto Y, Sano E, Ochiai Y, Ogino A, Ohta T, Hara H, Ueda T, Nakamura T, Yoshino A and Katayama Y: Characterization of glioma stem-like cells from human glioblastomas. *International Journal of Oncology* 47:91-96, 2015
 11. Yamamuro S, Sano E, Okamoto Y, Ochiai Y, Ohta T, Ogino A, Natsume A, Wakabayashi T, Ueda T, Hara H, Nakayama T, Yoshino A and Katayama Y: Anritumorigenic effect of interferon-beta by inhibition of undifferentiated glioblastoma cells. *International Journal of Oncology* 47:1647-1654, 2015
 12. Hirayama K, Oshima H, Yamashita A, Sakatani K, Yoshino A and Katayama Y: Neuroprotective effects of silymarin on ischemia-induced delayed neuronal cell death in rat hippocampus. *Brain Research* 1646:297-303, 2016
 13. Suyama J, Katayama Y, Hatano K, Yamana K, Shinozuka A, Gokan T, Akutsu Y, Kodama Y, Kaneko K and Takase T: An assessment of myocardial perfusion count distribution differences among various image reconstruction methods in myocardial perfusion scans using three head gamma camera. *Annals of Nuclear Cardiology* 3:34-41, 2017
 14. Ochiai Y, Sano E, Okamoto Y, Yoshimura S, Makita K, Yamamuro S, Ohta T, Ogino A, Tadakuma H, Ueda T, Nakayama T, Hara H, Yoshino A and Katayama Y: Efficacy of ribavirin against malignant glioma cell lines. Follow-up study.

スポーツ脳神経医学部門

主任研究員 前田 剛 客員教授

研究員 片山 容一 教授, 福島 匡道 客員准教授, 荻野 暁義 客員准教授

Oncology Reports in press, 2018

著書(全体を執筆, 編集, 監修)

15. Katayama Y, Maeda T and Kuroiwa T (Eds): Brain Edema XV [Acta Neurochirurgica suppl 118], Springer, Wien/New York, 2013, pp420
16. Visocchi M, Mehdorn M, Katayama Y and von Wild KRH (Eds): Trends in Reconstructive Neurosurgery. Neurorehabilitation, Restoration and Reconstruction. [Acta Neurochirurgica suppl 124], Springer, Wien/New York, 2017, pp286
- 著書(分担)
17. Maeda T, Kawamata T, Yoshino A, Katayama Y: Vascular Mechanisms in CNS Trauma (Lo, Lok, Ning, and Whalen (Eds)), Surgical management of traumatic brain edema. Vascular Mechanisms in CNS Trauma. pp379-389. Springer New York Heidelberg Dordrecht London, 2014
18. 前田 剛: 脳神経外科診療プラクティス4 神経救急診療の進め方(清水宏明 編) 頭部外傷の手術手技. pp102-106. 文光堂, 東京, 2014
19. Maeda T, Kondo Y, Suzuki T: Neuroanesthesia and Cerebro-Spinal Protection (Uchino, Ushijima, and Ikeda (Eds)), Anesthesia for Stereotaxic Neurosurgery and Deep Brain Stimulation. pp465-472. Springer Verlag, Tokyo, 2015
20. 前田 剛: 脳神経外科診療プラクティス6 脳神経外科医が知っておくべきニューロサイエンスの知識(三國信啓, 深谷 親 編) 神経系の生理機能の基礎 脳挫傷における組織変化と挫傷性脳浮腫. pp137-138, 文光堂, 東京, 2015
21. 前田 剛, 片山 容一: 脳神経外科学改訂12版(太田富雄 総編集) 頭部外傷. pp1827-2021. 金芳堂, 京都, 2016
22. 前田 剛: 今日の治療指針 2016(山口 徹, 北原光夫 監修) 頭部外傷. pp45-46. 医学書院, 東京, 2016
23. 前田 剛: 急性硬膜外血腫. 頭頸部体幹のスポーツ外傷.(永廣信治, 西良浩一 編集) pp 36-41, メジカルビュー社, 東京, 2017

総説論文

24. 前田 剛, 吉野篤緒, 片山 容一: 重症頭部外傷ガイドライン2013アップデート. 脳外誌 22: 831-836, 2013
25. 前田 剛, 吉野篤緒: 【神経・精神疾患診療マニュアル】頭蓋骨骨折. 日本医師会雑誌 142 特別号: S273-S274, 2013
26. 永廣信治, 谷 諭, 荻野雅宏, 川又達朗, 前田 剛, 野地雅人, 成相 直, 中山晴雄, 福田 修, 阿部俊昭, 鈴木倫保, 山田和雄, 片山 容一: スポーツ頭部外傷における脳神経外科医の対応 ガイドライン作成に向けた中間提言. 神経外傷 36: 119-128, 2013
27. 前田 剛: スポーツによる頭部外傷 脳振盪後症候群 Post concussion syndrome. メディカル朝日 43: 34-35, 2014
28. 福島匡道, 前田 剛, 吉野篤緒, 片山 容一: 【Seamlessな頭部外傷診療を目指して】 基礎研究の新たな動向 臨床へのseamlessなtranslationを目指して 神経外傷に対する薬物

スポーツ脳神経医学部門

主任研究員 前田 剛 客員教授

研究員 片山 容一 教授, 福島 匡道 客員准教授, 荻野 暁義 客員准教授

療法 現在の趨勢と今後の展望. 救急医学 38: 816-821, 2014

29. 下田健太郎, 前田 剛, 吉野篤緒, 片山容一, Bullock MR: 【Seamlessな頭部外傷診療を目指して】 特殊な病態・特殊な患者への対応 穿通性頭部外傷 銃創, 穿通創への対処. 救急医学 38: 845-848, 2014
30. 前田 剛, 吉野篤緒, 片山容一: 重症頭部外傷治療・管理のガイドライン2013. Annual Review 神経 2015: 169-176, 2015
31. 前田 剛, 吉野篤緒: 低髄液圧症候群と慢性硬膜下血腫: その診断と治療. 脳神経外科速報 25: 1280-1284, 2015
32. 前田 剛: 胸郭出口症候群. 日本賠償科学会「外傷に伴う低髄液圧症候群に関する検討委員会」報告書. 賠償科学 45: 157-158, 2016
33. 前田 剛, 吉野篤緒: 【スポーツによる頭部外傷の最前線】 スポーツによる頭部外傷の診断と治療. 日本医事新報 4859: 31-37, 2017
34. 前田 剛, 片山容一, 吉野篤緒: 高齢者頭部外傷の現状と課題. 脳外誌 27: 9-16, 2018

症例報告

35. Fukushima M, Katayama Y, Yokose N, Kura Y, Sawada U, Kotani A and Yoshino A: Primary central nervous system malignant lymphoma in a patient with rheumatoid arthritis receiving low-dose methotrexate treatment. British Journal of Neurosurgery 27:824-826, 2013
36. Kimura S, Yoshino A and Katayama Y: Acute aggravation of subdural fluid collection associated with dural metastasis of malignant neoplasms. Case report and review of the literature. Brain Tumor Pathology 31:299-303, 2014
37. Yamamuro S, Fukushima T, Yoshino A, Yachi K, Ogino A and Katayama Y: Primary sellar neuroblastoma in an elderly patient. Neurologia medico-chirurgica Case Report Journal 2:57-60, 2015

公的研究費の受給

1. 前田 剛: 平成25年度 主任研究員 脳外傷による高次脳機能障害と意識障害の関連分析. 一般社団法人JA 共済研究所 4,150,000円
2. 前田 剛: 平成26年度 主任研究員 脳外傷による高次脳機能障害と意識障害の関連分析. 一般社団法人JA 共済研究所 4,150,000円

リハビリテーション脳神経医学部門

主任研究員 安保 雅博 客員教授
研究員 木下 翔司 客員助教

部門の目的

リハビリテーションにより身体及び脳機能の再建をはかることを目的としている。そのリハビリテーションを有効なものとするために、外部からの非侵襲的に脳機能を刺激する方法として、経頭蓋磁気刺激を使用している。また、末梢の痙縮を軽減させる方法としてボツリヌス毒素療法を用いている。現在それを使用しながら、脳卒中後上肢麻痺、嚥下障害、失語症などのリハビリテーションによる身体及び脳機能の再建をおこなっている。今後は時期を見て、健常人に対する健康増進に取り組む予定である。

過去の成果

2017年度までの5年間に、経頭蓋磁気刺激とボツリヌス毒素療法を併用したリハビリテーションにより脳卒中後上肢麻痺の機能回復、嚥下障害の回復、失語症の回復などを行い、そのメカニズムなど解明して行く。さらには、栄養の評価、リハビリテーションのシステムの評価などおこなった。

今後の展開

以下の項目に重点をおいて研究を継続する。

- ①経頭蓋磁気刺激のさらなる効果の検討
- ②経頭蓋磁気刺激のさらなるメカニズムの検討
- ③ボツリヌス毒素療法のさらなる効果の検討
- ④ボツリヌス毒素療法さらなるメカニズムの検討
- ⑤栄養、運動量などの検討

欧文論文

1. Kakuda W, Abo M, Nakayama Y, Kiyama A, Yoshida H. High-frequency rTMS using a double cone coil for gait disturbance. Acta Neurol Scand. 2013 Aug;128(2):100-6.
2. Takekawa T, Abo M, Ebihara K, Taguchi K, Sase Y, Kakuda W. Long-term effects of injection of botulinum toxin type A combined with home-based functional training for post-stroke patients with spastic upper limb hemiparesis. Acta Neurol Belg. 2013 Dec;113(4):469-75.
3. Yamada N, Kakuda W, Kondo T, Shimizu M, Mitani S, Abo M. Bihemispheric repetitive transcranial magnetic stimulation combined with intensive occupational therapy for upper limb hemiparesis after stroke: a preliminary study. Int J Rehabil

リハビリテーション脳神経医学部門

主任研究員 安保 雅博 客員教授
研究員 木下 翔司 客員助教

- Res. 2013 Dec;36(4):323-9.
4. Kakuda W, Abo M, Watanabe S, Momosaki R, Hashimoto G, Nakayama Y, Kiyama A, Yoshida H. High-frequency rTMS applied over bilateral leg motor areas combined with mobility training for gait disturbance after stroke: a preliminary study. *Brain Inj.* 2013;27(9):1080-6.
 5. Abo M. Repetitive transcranial magnetic stimulation and rehabilitation. *Rinsho Shinkeigaku.* 2013;23(11):1264-6.
 6. Momosaki R, Abo M, Watanabe S, Kakuda W, Yamada N, Mochio K. Functional magnetic stimulation using a parabolic coil for dysphagia after stroke. *Neuromodulation.* 2014 Oct;17(7):637-41; discussion 641.
 7. Momosaki R, Abo M, Kakuda W. Bilateral repetitive transcranial magnetic stimulation combined with intensive swallowing rehabilitation for chronic stroke Dysphagia: a case series study. *Case Rep Neurol.* 2014 Mar 20;6(1):60-7.
 8. Yamada N, Kakuda W, Kondo T, Mitani S, Shimizu M, Abo M. Local muscle injection of botulinum toxin type a synergistically improves the beneficial effects of repetitive transcranial magnetic stimulation and intensive occupational therapy in post-stroke patients with spastic upper limb hemiparesis. *Eur Neurol.* 2014;72(5-6):290-8.
 9. Kinoshita S, Kakuda W, Momosaki R, Yamada N, Sugawara H, Watanabe S, Abo M. Clinical management provided by board-certificated physiatrists in early rehabilitation is a significant determinant of functional improvement in acute stroke patients: a retrospective analysis of Japan rehabilitation database. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2015 May;24(5):1019-24.
 10. Momosaki R, Abo M, Watanabe S, Kakuda W, Yamada N, Kinoshita S. Effects of ankle-foot orthoses on functional recovery after stroke: a propensity score analysis based on Japan rehabilitation database. *PLoS One.* 2015 Apr 2;10(4):e0122688.
 11. Momosaki R, Abo M, Watanabe S, Kakuda W, Yamada N, Kinoshita S. Repetitive Peripheral Magnetic Stimulation With Intensive Swallowing Rehabilitation for Poststroke Dysphagia: An Open-Label Case Series. *Neuromodulation.* 2015 Oct;18(7):630-4; discussion 634-5.
 12. Kinoshita S, Kakuda W, Yamada N, Momosaki R, Okuma R, Watanabe S, Abo M. Therapeutic administration of atomoxetine combined with rTMS and occupational therapy for upper limb hemiparesis after stroke: a case series study of three patients. *Acta Neurol Belg.* 2016 Mar;116(1):31-7.
 13. Momosaki R, Kakuda W, Yamada N, Abo M. Impact of board-certificated physiatrists on rehabilitation outcomes in elderly patients after hip fracture: An observational study using the Japan Rehabilitation Database. *Geriatr Gerontol Int.* 2016 Aug;16(8):963-8.
 14. Hara T, Abo M, Kobayashi K, Watanabe M, Kakuda W, Senoo A. Effects of low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation combined with intensive speech therapy on cerebral blood flow in post-stroke aphasia. *Transl Stroke Res.* 2015 Oct;6(5):365-74.

リハビリテーション脳神経医学部門

主任研究員 安保 雅博 客員教授

研究員 木下 翔司 客員助教

15. Yamada N, Kakuda W, Yamamoto K, Momosaki R, Abo M. Atomoxetine administration combined with intensive speech therapy for post-stroke aphasia: evaluation by a novel SPECT method. *Int J Neurosci*. 2016 Sep;126(9):829-38.
16. Ueda R, Yamada N, Kakuda W, Abo M, Senoo A. White matter structure and clinical characteristics of stroke patients: A diffusion tensor MRI study. *Brain Res*. 2016 Mar 15;1635:61-70.
17. Momosaki R, Yasunaga H, Matsui H, Fushimi K, Abo M. Proton Pump Inhibitors versus Histamine-2 Receptor Antagonists and Risk of Pneumonia in Patients with Acute Stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2016 May;25(5):1035-1040.
18. Kakuda W, Abo M, Sasanuma J, Shimizu M, Okamoto T, Kimura C, Kakita K, Hara H. Combination Protocol of Low-Frequency rTMS and Intensive Occupational Therapy for Post-stroke Upper Limb Hemiparesis: a 6-year Experience of More Than 1700 Japanese Patients. *Stroke Res*. 2016 Jun;7(3):172-9.
19. Momosaki R, Yasunaga H, Kakuda W, Matsui H, Fushimi K, Abo M. Very Early versus Delayed Rehabilitation for Acute Ischemic Stroke Patients with Intravenous Recombinant Tissue Plasminogen Activator: A Nationwide Retrospective Cohort Study. *Cerebrovasc Dis*. 2016;42(1-2):41-8.
20. Niimi M, Hashimoto K, Kakuda W, Miyano S, Momosaki R, Ishima T, Abo M. Role of Brain-Derived Neurotrophic Factor in Beneficial Effects of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation for Upper Limb Hemiparesis after Stroke. *PLoS One*. 2016 Mar 23;11(3):e0152241.
21. Hara T, Abo M, Hara H, Kobayashi K, Shimamoto Y, Samizo Y, Sasaki N, Yamada N, Niimi M. Effects of botulinum toxin A therapy and multidisciplinary rehabilitation on upper and lower limb spasticity in post-stroke patients. *Int J Neurosci*. 2017 Jun;127(6):469-478.
22. Momosaki R, Kakuda W, Yamada N, Abo M. Influence of repetitive peripheral magnetic stimulation on neural plasticity in the motor cortex related to swallowing. *Int J Rehabil Res*. 2016 Sep;39(3):263-6.
23. Niimi M, Abo M, Miyano S, Sasaki N, Hara T, Yamada N. Comparison of Functional Outcome between Lacunar Infarction and Branch Atheromatous Disease in Lenticulostriate Artery Territory. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2016 Sep;25(9):2271-5.
24. Sasaki N, Abo M, Hara T, Yamada N, Niimi M, Kakuda W. High-frequency rTMS on leg motor area in the early phase of stroke. *Acta Neurol Belg*. 2017 Mar;117(1):189-194.
25. Nakayama Y, Iijima S, Kakuda W, Abo M. Effect of home-based training using a slant board with dorsiflexed ankles on walking function in post-stroke hemiparetic patients. *J Phys Ther Sci*. 2016 Aug;28(8):2353-7.
26. Momosaki R, Kinoshita S, Kakuda W, Yamada N, Abo M. Noninvasive brain stimulation for dysphagia after acquired brain injury: a systematic review. *J Med Invest*. 2016;63(3-4):153-8.
27. Kakuda W, Momosaki R, Yamada N, Abo M. High-frequency rTMS for the

リハビリテーション脳神経医学部門

主任研究員 安保 雅博 客員教授

研究員 木下 翔司 客員助教

- Treatment of Chronic Fatigue Syndrome: A Case Series. *Intern Med.* 2016;55(23):3515-3519.
28. Hara T, Abo M, Kakita K, Masuda T, Yamazaki R. Does a combined intervention program of repetitive transcranial magnetic stimulation and intensive occupational therapy affect cognitive function in patients with post-stroke upper limb hemiparesis? *Neural Regen Res.* 2016 Dec;11(12):1932-1939.
29. Kinoshita S, Momosaki R, Kakuda W, Okamoto T, Abo M. Association Between 7 Days Per Week Rehabilitation and Functional Recovery of Patients With Acute Stroke: A Retrospective Cohort Study Based on the Japan Rehabilitation Database. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017 Apr;98(4):701-706.
30. Hara T, Abo M, Kakita K, Mori Y, Yoshida M, Sasaki N. The Effect of Selective Transcranial Magnetic Stimulation with Functional Near-Infrared Spectroscopy and Intensive Speech Therapy on Individuals with Post-Stroke Aphasia. *Eur Neurol.* 2017;77(3-4):186-194.
31. Kinoshita S, Abo M, Okamoto T, Tanaka N. Utility of the Revised Version of the Ability for Basic Movement Scale in Predicting Ambulation during Rehabilitation in Poststroke Patients. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2017 Aug;26(8):1663-1669.
32. Hara T, Abo M, Sasaki N, Yamada N, Niimi M, Kenmoku M, Kawakami K, Saito R. Improvement of higher brain dysfunction after brain injury by repetitive transcranial magnetic stimulation and intensive rehabilitation therapy: case report. *Neuroreport.* 2017 Sep 6;28(13):800-807.
33. Kinoshita S, Abo M, Okamoto T, Kakuda W, Miyamura K, Kimura I. Responsiveness of the functioning and disability parts of the International Classification of Functioning, Disability, and Health core sets in postacute stroke patients. *Int J Rehabil Res.* 2017 Sep;40(3):246-253.
34. Urushidani N, Okamoto T, Kinoshita S, Yamane S, Tamashiro H, Kakuda W, Abo M. Combination Treatment of Low-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation and Intensive Occupational Therapy for Ataxic Hemiparesis due to Thalamic Hemorrhage. *Case Rep Neurol.* 2017 Jul 28;9(2):179-187.
35. Hara T, Abo M, Hara H, Kobayashi K, Shimamoto Y, Shibata Y, Sasaki N, Yamada N, Niimi M. Effects of botulinum toxin A therapy and multidisciplinary rehabilitation on lower limb spasticity classified by spastic muscle echo intensity in post-stroke patients. *Int J Neurosci.* 2018 May;128(5):412-420.
36. Niimi M, Hashimoto G, Hara T, Yamada N, Abo M, Fujigasaki H, Ide T. Relationship Between Frequency of Spontaneous Swallowing and Salivary Substance P Level in Patients with Acute Stroke. *Dysphagia.* 2017 Nov 28.
37. Kondo T, Yamada N, Momosaki R, Shimizu M, Abo M. Comparison of the Effect of Low-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation with That of Theta Burst Stimulation on Upper Limb Motor Function in Poststroke Patients. *Biomed Res Int.* 2017;2017:4269435.
- 日本語原著論文
38. 原 貴敏, 角田 亘, 小林 一成, 百崎 良, 新見 昌央, 安保 雅博. 脳卒中後上肢麻痺に対す

リハビリテーション脳神経医学部門

主任研究員 安保 雅博 客員教授

研究員 木下 翔司 客員助教

- る低頻度反復性経頭蓋磁気刺激と集中的作業療法の併用療法が脳血流に及ぼす影響について. The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine50巻1号 Page36-42(2013.01)
39. 佐瀬 洋輔, 池ヶ谷 正人, 小澤 弘幸, 角田 亘, 安保 雅博. 脳卒中後の重度痙性上肢麻痺に対するボツリヌス毒素投与と低周波治療, 作業療法士による自主トレーニング指導との併用療法 パイロット研究. 作業療法32巻3号 Page233-243(2013.06)
40. 角田 亘, 安保 雅博, 清水 正人, 笹沼 仁一, 岡本 隆嗣, 原 寛美, 木村 知行, 武居 光雄. 脳卒中後上肢麻痺に対する低頻度反復性経頭蓋磁気刺激と集中的作業療法の併用療法 1,000人超の患者に対する治療経験. 脳卒中35巻4号 Page274-280(2013.07)
41. 木村 彰男, 安保 雅博, 正門 由久, 山下 義之, 前田 俊夫. 上下肢痙縮を有する脳卒中後の片麻痺患者を対象としたA型ボツリヌス毒素製剤投与状況の調査. The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine(1881-3526)52巻7号 Page421-430(2015.07)
42. 羽賀 祐介, 吉田 豊, 小嶋 美樹, 原島 宏明, 安保 雅博. 慢性期脳卒中後片麻痺患者に対する反復性低頻度経頭蓋磁気刺激と集中的リハビリテーションの併用療法の有効性を評価する指標の検討 JASMIDを用いた評価の妥当性について. 東京慈恵会医科大学雑誌131巻4号 Page97-103(2016.07)
43. 近藤 隆博, 羽賀 祐介, 角田 亘, 安保 雅博. 脳卒中後上肢麻痺に対する主観的評価スケール Jikei Assessment Scale for Motor Impairment in Daily Living-10と上肢運動機能の相関性. 東京慈恵会医科大学雑誌131巻3号 Page71-77(2016.05)
- 日本語総説論文
44. 安保 雅博. 脳卒中後遺症に対する経頭蓋磁気刺激療法. 日本医事新報4630号 Page52-53 (2013.01)
45. 竹川 徹, 角田 亘, 安保 雅博. 脳卒中後遺症に対するrTMSの治療的適用. 精神科22巻2号 Page157-164(2013.02)
46. 小林 健太郎, 安保 雅博. 専門医に求められる最新の知識 リハビリ 失語症治療戦略の最前線. 脳神経外科速報23巻3号 Page324-329(2013.03)
47. 角田 亘, 安保 雅博. 経頭蓋磁気刺激. 総合リハビリテーション41巻4号 Page335-340 (2013.04)
48. 角田 亘, 安保 雅博. 機能回復治療の最前線 反復性経頭蓋磁気刺激を用いた脳卒中後上肢麻痺に対するIntensive neurorehabilitation. The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine50巻4号 Page271-276(2013.04)
49. 佐々木 信幸, 角田 亘, 安保 雅博. 反復性経頭蓋磁気刺激療法 脳卒中発症早期における利用について. 内科111巻5号 Page925-930(2013.05)
50. 角田 亘, 安保 雅博. 脳卒中リハビリテーションにおけるボツリヌス毒素治療の到達点と展望. MEDICAL REHABILITATION161号 Page59-64(2013.09)
51. 佐々木 信幸, 安保 雅博. 脳卒中リハビリテーションにおける経頭蓋磁気刺激(TMS)の到達点と展望. MEDICAL REHABILITATION161号 Page53-58(2013.09)
52. 角田 亘, 安保 雅博. 脳可塑性がもたらすリハビリテーション医学へのインパクト 脳卒中後遺症に対する治療的反復性経頭蓋磁気刺激(rTMS) リハビリテーションとの併用療法. The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine(1881-3526)50巻9号 Page732-737 (2013.09)
53. 安保 雅博. 脳卒中のリハビリ 回復期6ヵ月の壁をこわす新しい治療戦略 rTMS治療とリハ

リハビリテーション脳神経医学部門

主任研究員 安保 雅博 客員教授

研究員 木下 翔司 客員助教

- リハビリテーション. 臨床神経学53巻11号 Page1264-1266(2013.11)
54. 竹川 徹, 原 貴敏, 角田 亘, 小林 一成, 佐瀬 洋輔, 安保 雅博. 脳卒中後の上肢痙縮への2度のA型ボツリヌス毒素投与が上肢運動機能へ与える効果. The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine51巻1号 Page38-46(2014.01)
 55. 安保 雅博. 脳卒中による上肢麻痺に対する低頻度反復性経頭蓋磁気刺激と集中リハビリテーションを組み合わせた治療法. 神経治療学31巻2号 Page116-120(2014.03)
 56. 安保 雅博, 竹川 徹. リハビリテーション外来診療のあるべきすがた 脳卒中後のボツリヌス毒素を用いた上肢機能のリハビリテーション. The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine51巻3号 Page179-182(2014.03)
 57. 小澤 弘幸, 吉澤 いづみ, 佐瀬 洋輔, 田口 健介, 亀田 有美, 小林 健太郎, 小林 一成, 安保 雅博. 脳卒中後の痙性上肢麻痺に対するA型ボツリヌス毒素投与と自主トレーニングを主体とした作業療法の併用療法 手指機能への治療効果について. 東京慈恵会医科大学雑誌129巻2号 Page49-57(2014.03)
 58. 安保 雅博. 脳卒中による上肢麻痺に対する低頻度反復性経頭蓋磁気刺激と集中リハビリテーションを組み合わせた治療法. 神経治療学31巻2号 Page116-120(2014.03)
 59. 安保 雅博, 竹川 徹. リハビリテーション外来診療のあるべきすがた 脳卒中後のボツリヌス毒素を用いた上肢機能のリハビリテーション. The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine51巻3号 Page179-182(2014.03)
 60. 小澤 弘幸, 佐瀬 洋輔, 吉澤 いづみ, 安保 雅博. 【脳卒中の作業療法-支援技術から他職種連携・制度の利用まで】 (第3章) 支援技術 急性期から回復期の個別性を重視した介入(事例報告) 脳卒中の最新リハ 脳卒中後上肢麻痺に対するA型ボツリヌス毒素投与と低頻度経頭蓋磁気刺激. 作業療法ジャーナル(0915-1354)48巻7号 Page696-702(2014.06)
 61. 持尾 健二郎, 角田 亘, 安保 雅博. 機能回復への新しい取り組み(上肢, 下肢, 認知) 経頭蓋磁気刺激の適応と効果. Modern Physician(0913-7963)34巻7号 Page799-802(2014.07)
 62. 山田 尚基, 角田 亘, 安保 雅博. リハビリテーション ボツリヌス毒素療法. 日本臨床72巻増刊5 最新臨床脳卒中学(上) Page678-681(2014.07)
 63. 木村 郁夫, 安保 雅博. 上肢痙縮のボツリヌス毒素治療とリハビリテーション. POアカデミージャーナル22巻2号 Page105-109(2014.09)
 64. 田口 健介, 木村 郁夫, 安保 雅博. 上肢ボツリヌス治療とリハビリテーション スプリント療法を中心に. POアカデミージャーナル22巻2号 Page115-120(2014.09)
 65. 小林 健太郎, 安保 雅博. 反復性低頻度経頭蓋磁気刺激と集中的リハビリテーション (NEURO). 神経治療学31巻6号 Page695-698(2014.11)
 66. 山田 尚基, 角田 亘, 安保 雅博. 痙縮治療の考え方 何を選択しどう組み合わせるか. MEDICAL REHABILITATION180号 Page9-14(2015.02)
 67. 角田 亘, 安保 雅博. 実践NEURO 脳卒中集中リハ・レポート!(REPORT 1) NEUROの考え方 TMSとリハとの併用療法. Modern Physician35巻6号 Page803-807(2015.06)
 68. 小林 健太郎, 安保 雅博. 長期サポート患者の痙縮に対する対応. MEDICAL REHABILITATION185号 Page21-26(2015.06)
 69. 角田 亘, 安保 雅博. 実践NEURO 脳卒中集中リハ・レポート(REPORT 2) NEUROプロトコールの実際とその治療成績. Modern Physician35巻7号 Page909-913(2015.07)
 70. 原 貴敏, 角田 亘, 安保 雅博. 実践NEURO 脳卒中集中リハ・レポート!(REPORT 3)

リハビリテーション脳神経医学部門

主任研究員 安保 雅博 客員教授

研究員 木下 翔司 客員助教

- 典型的なNEURO-15治療. Modern Physician35巻8号 Page1007-1011(2015.08)
71. 原 貴敏, 角田 亘, 安保 雅博. 脳卒中集中リハ・レポート!(REPORT 3) 典型的なNEURO-15治療. Modern Physician(0913-7963)35巻8号 Page1007-1011(2015.08)
 72. 山田 尚基, 角田 亘, 安保 雅博. 実践NEURO 脳卒中集中リハ・レポート!(REPORT5) A型ボツリヌス毒素治療を先行させたNEURO. Modern Physician35巻10号 Page1269-1272(2015.10)
 73. 竹川 徹, 持尾 健二郎, 佐藤 友治, 桂田 功一, 深田 実里, 青砥 桃子, 木下 一雄, 安保 雅博. かぎ爪様趾に対する長拇趾屈筋や長趾屈筋へのボツリヌス毒素施注時の注意点. The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine52巻10号 Page615-620(2015.10)
 74. 安保 雅博. 反復性経頭蓋磁気刺激の基礎と臨床. 日本生体電気・物理刺激研究会誌29巻 Page9-13(2015.11)
 75. 新見 昌央, 安保 雅博. 痙縮に対するボツリヌス療法. 神経内科83巻5号 Page402-407(2015.11)
 76. 新見 昌央, 安保 雅博. 痙縮に対するボツリヌス療法. 神経内科83巻5号 Page402-407(2015.11)
 77. 安保 雅博, 渡辺 基, 角田 亘. 実践NEURO 脳卒中集中リハ・レポート!(REPORT 8) 失語症に対するrTMS. Modern Physician(0913-7963)36巻1号 Page88-93(2016.01)
 78. 角田 亘, 安保 雅博. 実践NEURO 脳卒中集中リハ・レポート!(REPORT9) 下肢麻痺に対するTMS. Modern Physician36巻2号 Page181-184(2016.02)
 79. 角田 亘, 安保 雅博. 実践NEURO 脳卒中集中リハ・レポート!(REPORT 10) NEUROで行う, 上肢OTの考え方とその実際. Modern Physician(0913-7963)36巻3号 Page275-278(2016.03)
 80. 百崎 良, 角田 亘, 安保 雅博. 実践NEURO 脳卒中集中リハ・レポート!(REPORT 11) 嚥下障害に対するTMS. Modern Physician36巻4号 Page385-388(2016.04)
 81. 角田 亘, 安保 雅博. 実践NEURO 脳卒中集中リハ・レポート!(REPORT12)(最終回) NEUROとTMSのこれから 患者様のさらなる回復を願って. Modern Physician36巻5号 Page493-497(2016.05)
 82. 木下 翔司, 佐々木 信幸, 安保 雅博. リハビリ治療最前線!これだけ知っておけば, 患者さんに何を聞かれても大丈夫! ボツリヌス療法. リハビリナース9巻4号 Page404-408(2016.07)
 83. 角田 亘, 安保 雅博. 脳卒中後遺症に対する経頭蓋磁気刺激. 脳卒中38巻5号 Page340-345(2016.09)
 84. 田中 智子, 安保 雅博. 実践講座 上肢集中機能訓練はこう行っている! 訓練課題・自主トレーニング課題の紹介 rTMS療法 脳卒中後上肢機能障害に対する治療法. 総合リハビリテーション44巻12号 Page1077-1083(2016.12)
 85. 新見 昌央, 安保 雅博. 脳血管障害の基礎知識 脳卒中専門医に知っておいてほしいキーワード (内科系(第11回) 反復経頭蓋磁気刺激治療(rTMS). 分子脳血管病16巻1号 Page56-60(2017.01)
 86. 百崎 良, 安保 雅博. リハビリテーションにおける栄養スクリーニング. The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine54巻2号 Page82-86(2017.02)
 87. 安保 雅博. 経頭蓋磁気刺激治療の効果. 東京慈恵会医科大学雑誌132巻2号 Page31-36(2017.03)
 88. 安保 雅博. めまいのリハビリテーション-バイオフィードバックの活用 脳卒中後遺症の改善

リハビリテーション脳神経医学部門

主任研究員 安保 雅博 客員教授

研究員 木下 翔司 客員助教

経頭蓋磁気刺激によるわれわれの知見から考えられること. Equilibrium Research76 巻3号
Page204-209(2017.06)

89. 安保 雅博. 失語症に対する経頭蓋磁気刺激療法 自験例から. 高次脳機能研究37 巻2号
Page157-163(2017.06)
90. 原 貴敏, 安保 雅博. 高次脳機能研究のフロンティア 画像・生理手法の臨床応用 経頭蓋
磁気刺激療法の高次脳機能障害への応用. 高次脳機能研究37 巻2号 Page166-173
(2017.06)
91. 田口 健介, 吉澤 いづみ, 安保 雅博. 【上肢・手の機能と作業療法-子どもから大人まで】(第
2章)上肢・手の実用的機能向上 各手技・手法の考え方と具体的実践 ボツリヌス療法
成人 ボツリヌス療法において作業療法士が知っておくべきこと. 作業療法ジャーナル51 巻8
号 Page702-706(2017.07)
92. 佐々木 信幸, 角田 亘, 安保 雅博. 脳卒中に対する反復性経頭蓋磁気刺激のさまざまな適
用. Journal of Clinical Rehabilitation26 巻11号 Page1079-1086(2017.10)

日本語症例報告

93. 田口 健介, 吉澤 いづみ, 松浦 慎太郎, 安保 雅博. 発症より20年以上が経過した重度関節
変形を伴う上肢痙縮2症例に対する, 外科的治療, ボツリヌス毒素注射, 作業療法の複合的
治療の経験. 東京慈恵会医科大学雑誌 28 巻2号 Page83-88(2013.03)
94. 菅原 匡宏, 梗間 剛, 塩崎 奈月, 寶田 深峰, 梶原 宗介, 安保 雅博. 脳卒中による痙性上
肢麻痺に対しA型ボツリヌス毒素施注療法を行い複合感覚障害が改善した1例 脳の可塑
性を介した変化に関する考察. 東京慈恵会医科大学雑誌 (0375-9172)129 巻3号
Page101-106(2014.05)
95. 伊東 寛史, 池ヶ谷 正人, 竹川 徹, 安保 雅博. A型ボツリヌス毒素の複数回投与と外来作
業療法の併用療法により上肢機能の改善を認めた1症例. 東京慈恵会医科大学雑誌 131 巻
2号 Page41-47(2016.03).

臨床薬学部門

主任研究員 三浦 裕也 教授

研究員 水野 憲一 教授

部門の目的

薬学と臨床の現場をつなぐ部門として開設され、「地域とともに生きる」という青森大学の学則に則り、大学と病院が協力し合うことで地域に貢献できるよう研究および啓蒙活動を実施することを目的とする。

- ① 青森県に特有な疾患に対する薬剤の疫学的研究
- ② 後発品に関連する薬剤特性に関する研究
- ③ 医薬品の適量使用を目指した研究
- ④ 健康に関する啓蒙活動
- ⑤ 薬剤師不足解消に関わる教育検討および啓蒙活動

過去の成果

- ① 降圧薬および後発医薬品に関するアンケート調査(実施中)
- ② H2ブロッカーおよび抗炎症薬における後発品の溶出試験
「後発医薬品の最適選択に向けた製剤特性の検討」
日本薬学会東北支部大会報告
- ③ 後発品の選択のための評価法の検討
「薬物動態パラメーターにおける後発医薬品の評価法の検討」
日本薬学会東北支部大会報告
- ④ 「しあわせあおもりに生きるセミナー」を定期的で開催し、地域住民の健康増進の啓蒙活動を行った。

● 第1回 6月25日

「青森県の健康寿命延伸に向けた対策」

講師:松坂育子(青森県がん生活習慣病対策課主幹)

● 第2回 9月23日

「高齢者の上手な栄養の摂り方,摂らせ方」

講師:浅利和宏(青森市健康部 青森市保健所)

● 第3回 11月19日

「まちかど薬局の使命 ～薬剤師が通院困難患者へできること～」

講師:高橋 学(有限会社イクス 安田調剤薬局)

臨床薬学部門

主任研究員 三浦 裕也 教授

研究員 水野 憲一 教授

●第4回 (平成30年2月10日)

「あなたの睡眠の悩みを解消する睡眠と睡眠薬のお話」

講師:善本正樹(協和病院 院長 秋田県大仙市)

●第5回 (平成30年3月17日)

「口腔ケアと健康生活」

講師:高谷 和彦(青森市歯科医師会 会長)

⑤薬学教育のための新しい実験法の検討を行った.

「中高生に興味を持たせる薬学体験プログラムの構築その1 打錠体験」

「中高生に興味を持たせる薬学体験プログラムの構築その2 コンパートメントモデル」

日本薬学会東北支部大会報告

今後の展開

目的の①～⑤に加えて,スポーツと薬物,即ち青森山田学園の強みであるスポーツに関して薬学的見地に立ち研究および啓蒙活動を実施する.

また,新都市病院の薬剤科とのより一層の連携を深め,研究の高質化を図っていく.

漢蘭のイェミロて葉尖・葉幅型大

表巻 谷崎 医学博士大森青

一巻 山内 医学博士大森青

24

〔式大冊の患疾ふふと原因は漢書の見解題答アハハニ附部〕ムヤミホクニ

一巻 田前 医学博士大森青

25

参考資料

湯代ぐーホスの骨針・湯煎煎

湯血代煎煎針意 湯針煎煎 II

一巻 田前 医学博士大森青

26

湯代ぐーホスの骨針・湯煎煎

一巻 田前 医学博士大森青

28

聖賢と聖賢の湯針煎煎

聖賢と聖賢の湯針煎煎

一巻 田前、一巻 山内 医学博士大森青

29

湯代ぐーホスの骨針・湯煎煎

湯針煎煎の湯針煎煎

一巻 山内 医学博士大森青

31

湯針煎煎の湯針煎煎

湯針煎煎の湯針煎煎

一巻 山内 医学博士大森青

32

湯針煎煎の湯針煎煎

湯針煎煎の湯針煎煎

33

湯針煎煎の湯針煎煎

湯針煎煎の湯針煎煎

34



大型研究・実装プロジェクトの開始

青森大学副学長 澁谷 泰秀

青森大学脳と健康科学研究センター センター長 片山 容一

45

シンポジウム「賠償において客観所見の有無が問題となる疾患の捉え方」

－外傷に伴う低髄液圧症候群－

日本大学医学部脳神経外科准教授、青森大学脳と健康科学研究センター 前田 剛

47

頭頸部・体幹のスポーツ外傷

Ⅱ 頭部外傷 急性硬膜外血腫

日本大学医学部脳神経外科学系神経外科学分野、青森大学脳と健康科学研究センター 前田 剛

54

スポーツによる頭部外傷の診断と治療

日本大学医学部脳神経外科学講座准教授、青森大学脳と健康科学研究センター 前田 剛

56

脳神経外傷の課題と展望

高齢者頭部外傷の現状と課題

日本大学医学部脳神経外科学系神経外科学分野、青森大学脳と健康科学研究センター 片山 容一、前田 剛

63

慢性植込み電極による運動野の刺激療法

脳卒中後の運動障害および不随意運動に及ぼす効果

医療法人雄心会青森新都市病院 総長、青森大学脳と健康科学研究センター センター長 片山 容一

71

第58回埼玉県脳外科臨床研究会

運動性言語野グリオーマの手術 －抗てんかん薬の使い方－

青森大学脳と健康科学研究センター センター長 片山 容一

72

平成29年度青森大学薬学部 出講状況

青森大学脳と健康科学研究センター、青森新都市病院脳神経外科 片山 容一、前田 剛

73

平成29年度 公開セミナー実績

青森大学主催、青森新都市病院・青森大学脳と健康科学研究センター共催

74

大型研究・実装プロジェクトの開始

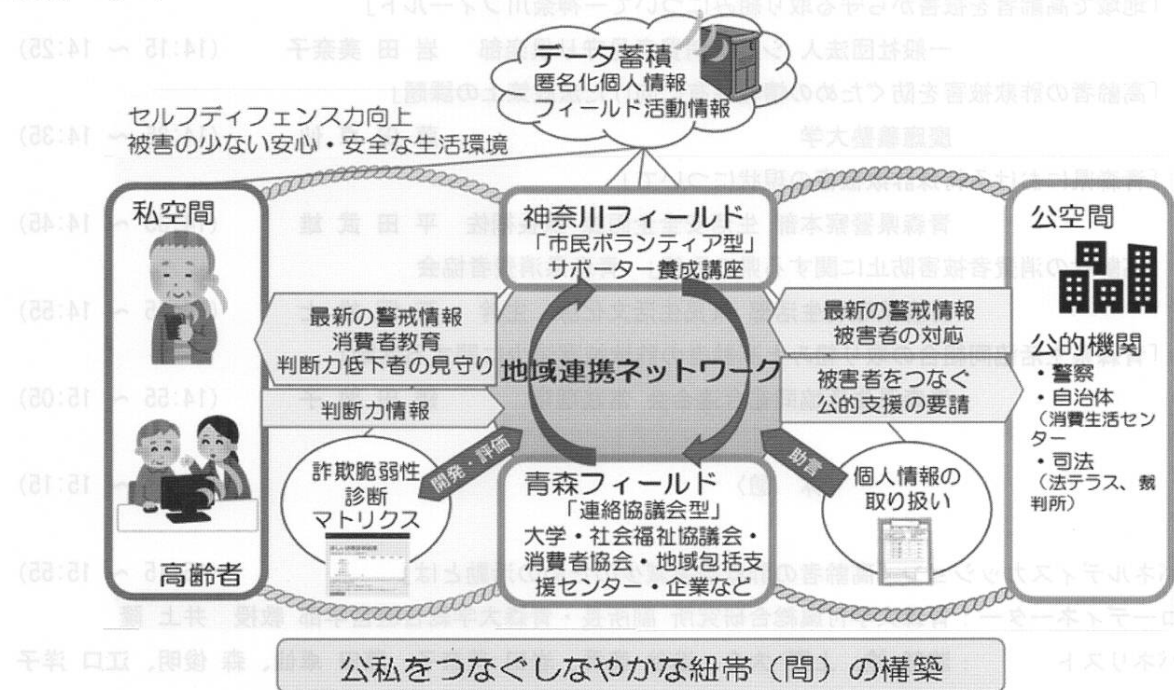
青森大学副学長・社会学部長 澁谷 泰秀

現在、特殊詐欺犯罪は、決定的に有効な対策がないため、大きな社会問題の一つとなっている。特に、高齢者などの社会的弱者が多くの被害者を占めること、認知症やMCIが関連している可能性があること、犯罪の発生過程が複雑で主犯グループの検挙が他の犯罪と比較して困難であることなど、複合的な問題を抱えており、より有効な対策の研究・実装が急務とされている。

この課題の解決策の研究・実装を目的とした大型プロジェクトが、国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) 社会技術研究開発センター (RISTEX) の「安全な暮らしを作る新しい公／私空間の構築」研究開発領域に採択された。このプロジェクトは、秋田県立大学の渡部論教授を代表研究者とし、青森大学、慶應義塾大学 (医学部)、京都府立医科大学などで構成される研究グループが実施するもので、平成29年10月より平成32年9月までの3年間を期間として、青森大学 (実装グループリーダー: 澁谷泰秀 教授) が青森県と神奈川県をフィールドとした実装活動の責任機関となり、研究・実装活動を開始している。

青森大学脳と健康科学研究センターの片山容一センター長は、京都府立医科大学の研究グループに所属し、認知機能が低下した高齢者と特殊詐欺被害の関連性について脳科学の視点から専門性の高い研究を推進する。

研究成果は、健常高齢者対応グループが担当する詐欺脆弱性の判定ツール研究などと連携し、実効性のある対策を構築し、実装フィールドでその対策の有効性を検証する。下の図は、プロジェクトの概要である。



平成30年4月30日

青森大学副学長
澁谷 泰秀

第1回 RISTEX プロジェクト シンポジウム 2018
 「高齢者の詐欺被害を防ぐしなやかな地域連携モデルの研究開発」
 - 高齢者の詐欺被害減少のための活動 -

1. 実施概要

- 1) 主催：青森大学
- 2) 共催：青森商工会議所(まちなかキャンパス事業)
- 3) 期日：平成30年2月7日(水) 13:30～16:00
- 4) 会場：アウガ5階 AV多機能ホール(青森市新町1丁目3番7号：Tel; 017-718-0151)
- 5) テーマ：「高齢者の詐欺被害減少のための活動」
- 6) 定員：200名
- 7) 参加費：無料
- 8) 受付：13:00～

2. プログラム

- ▽ 開会(13:30；司会：青森大学附属総合研究所 副所長・青森大学総合経営学部 教授 井上 隆)
- ▽ 主催者挨拶 青森大学学長 崎谷 康文 (13:30～13:35)
- ▽ 発表
 - ① 「RISTEX プロジェクト『高齢者の詐欺被害を防ぐしなやかな地域連携モデルの研究開発』
：プロジェクト全体及び健全高齢者対応グループの紹介」
秋田県立大学 渡部 諭 (13:35～13:55)
 - ② 「認知機能が低下した高齢者に関する研究と未来予想図」
京都府立医科大学 上野 大介 (13:55～14:05)
 - ③ 「青森実装グループの活動について」
青森大学 澁谷 泰秀 (14:05～14:15)
 - ④ 「地域で高齢者を被害から守る取り組みについて—神奈川フィールド」
一般社団法人 シニア消費者見守り倶楽部 岩田 美奈子 (14:15～14:25)
 - ⑤ 「高齢者の詐欺被害を防ぐための情報共有に向けた法政策上の課題」
慶應義塾大学 藤田 卓仙 (14:25～14:35)
 - ⑥ 「青森県における特殊詐欺被害の現状について」
青森県警察本部 生活安全企画課 課長補佐 平田 武雄 (14:35～14:45)
 - ⑦ 「高齢者の消費者被害防止に関する県の取組」 青森県消費者協会
青森県環境生活部 県民生活文化課 主幹 石塚 雄士 (14:45～14:55)
 - ⑧ 「青森県生活協同組合の取り組みと高齢者の詐欺被害減少に関する活動」
青森県生活協同組合連合会 常務理事 鎌田 敦子 (14:55～15:05)
- 〈休憩〉 (15:05～15:15)
- ▽ パネルディスカッション「高齢者の詐欺被害減少のための活動とは」 (15:15～15:55)
コーディネーター：青森大学附属総合研究所 副所長・青森大学総合経営学部 教授 井上 隆
パネリスト：渡部 諭、上野 大介、澁谷 泰秀、岩田 美奈子、藤田 卓仙、森 俊明、江口 洋子
- ▽ 閉会挨拶 秋田県立大学 渡部 諭 (15:55～16:00)

●シンポジウム「賠償において客観所見の有無が問題となる疾患の捉え方」
外傷に伴う低髄液圧症候群

前田 剛

数理学科代数学科理学部早稲田大学
一歩くは実証の学術雑誌編集 早稲田大学

日本大学医学部脳神経外科准教授
青森大学 脳と健康科学の研究センター

前田 剛

低髄液圧症候群は、頭部外傷を契機として発症する。本症は、脳脊髄液の減少による脳脊髄液圧の低下が特徴である。本症の発症メカニズムは不明であるが、頭部外傷による脳脊髄液の減少が原因とされている。本症は、頭痛、嘔吐、視力障害、聴覚障害、めまい、平衡感覚障害、歩行障害、認知機能障害、精神障害など多岐にわたる症状を呈する。本症の診断は、臨床症状と脳脊髄液圧の測定による。本症の治療は、脳脊髄液の補充である。本症は、頭部外傷に伴う重要な疾患である。本症の発症メカニズムは不明であるが、頭部外傷による脳脊髄液の減少が原因とされている。本症は、頭痛、嘔吐、視力障害、聴覚障害、めまい、平衡感覚障害、歩行障害、認知機能障害、精神障害など多岐にわたる症状を呈する。本症の診断は、臨床症状と脳脊髄液圧の測定による。本症の治療は、脳脊髄液の補充である。本症は、頭部外傷に伴う重要な疾患である。

シンポジウム 賠償において客観所見の有無が問題となる疾患の捉え方

外傷に伴う低髄液圧症候群*

前田 剛**

日本大学医学部脳神経外科准教授
青森大学 脳と健康科学の研究センター

抄 録

低髄液圧症候群は、硬膜の破綻により脳脊髄液が硬膜外に流出した結果、髄液圧が低下し起立性頭痛をはじめとする様々な症状が出現する病態である。脳神経外科医や麻酔科医には、腰椎穿刺の後に脳脊髄液の漏出に伴う髄液圧の低下により著明な起立性頭痛が起こる病態としてよく知られている。低髄液圧症候群はその発症原因により、特発性、医原性、外傷に伴うものと大きく3つに分類されている。外傷に伴う低髄液圧症候群は、1954年に最初に報告され、頸椎捻挫、むち打ち症との関係に最初に言及したのは、1968年の我が国からの報告であった。2000年代に入り低髄液圧症候群の症状と外傷性頸部症候群の症状が似ているため、十分な科学的検討が行われないうまま、むち打ち症の原因が低髄液圧症候群であるという報告が我が国では増加した。そのため、医学的混乱が生じ、社会的問題になった。現在では幾つかの診断基準が定められ、画像診断などの他覚的所見を元に診断を行ない、治療を行っている。低髄液圧症候群を取り巻く混乱の根幹は、いかに本疾患を正確に診断するのかという基本的な問題に集約される。本稿では低髄液圧症候群の病態、症状、検査、診断、治療について解説し、その上で外傷に伴う低髄液圧症候群について検討する。

Key words

・ 低髄液圧症候群 ・ 外傷 ・ 他覚的所見

低髄液圧症候群は、とりわけ新しい疾患ではありません。腰椎穿刺の後に著明な起立性の頭痛が起こるとい病態は、脳神経外科医や麻酔科、神経内科の医師であれば、昔からよく知っていて遭

遇する疾患です。しかし、皆さんも御存じのように、我が国ではこの10年間、交通外傷と低髄液圧症候群との関係についていろいろ混乱が生じてきました。本日はその点も踏まえて、話を進めてい

* Intracranial hypotension syndrome accompanied by trauma

** Takeshi MAEDA : Department of Neurological Surgery, Nihon University School of Medicine, Center for Brain and Health Science Research, Aomori University

きたいと思います。

まず、低髄液圧の話をする前に、髄液について解説したいと思います。これは脳のCTです(図1)。脳萎縮があって、高年齢の方の脳のCTですが、頭蓋骨との間にクモ膜下腔というのが見えます。脳室と共にCTでは黒い色を呈していますが、ここに脳脊髄液が入っています。髄液の全量は大体150ミリリットルで、1日の産生量は450から500ミリリットルです。1日の産生量は大体ペットボトル1本分で、3回から4回循環して入れ替わります。髄液は脳の一番奥深いところにある脈絡叢で産生されます。脈絡叢でつくられた髄液は脳室の中を循環し、その後、脳の表面と脊髄の表面を循環します。そして頭頂部の上矢状静脈洞に付いているくも膜顆粒から吸収されます。髄液圧、これは一般的に頭蓋内圧といわれるものですが、正常値は60ミリ水柱から180ミリ水柱になります。脳腫瘍ができた時、頭蓋内出血を起こしたりすると、頭蓋内圧は上昇します。実際の髄液の採取法や圧の測定法ですが、患者さんに横になってもらいまして、エビのように丸くしてもらいます。両方の腰骨を結んだ線というのが大体腰椎の4番と5番の間になります。大体はそこから専用の針を刺します。椎間の間を通り大体6~7センチぐらい針を進めると硬膜が穿刺され、くも膜下腔

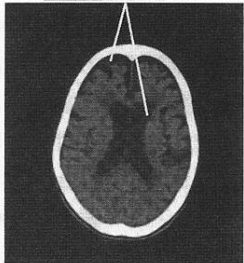
に到達して髄液が採取されます。正常の髄液は無色透明で、見た目は水と全く同じです。圧を測る場合は、ここから専用の棒を立てて圧をはかります。採取する場合は、穿刺した針から採取します。また、ここに局所麻酔薬を入れると腹部から下に麻酔がかかり、虫垂炎の手術や帝王切開などができるようになります。

硬膜なりクモ膜が破綻して髄液が漏出すると、その中の圧力が下がってしまいます。低髄液圧症候群というのは何らかの原因によって硬膜が破綻して、脳脊髄液が硬膜外に流出した結果、髄液圧が低下しているいろいろな症状を起こす病態だと言われています。起立性の頭痛は代表的な症状ですが、髄液が漏出すると脳が下方に偏倚します。そうすると硬膜や脳神経が引っ張られ、各種の症状が出てくるということになります。また、髄液の漏出との関係は全く証明されていませんが、近年では胸郭出口症候群や線維筋痛症、高次脳機能障害を引き起こすなどの報告が散見されています。

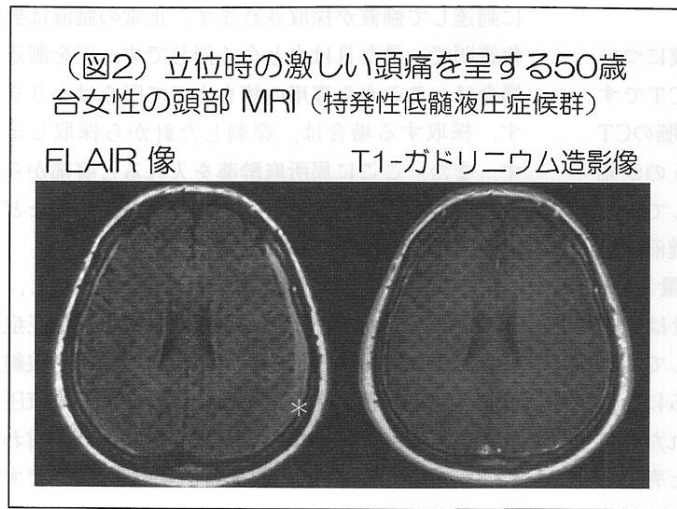
低髄液圧症候群の分類ですが、一般的に大きく3つに分けられます。一つは特発性です。そして次が医原性、それから3番目に外傷に伴う症例となります。特発性は、1930年代に発表されていて、病因の詳細についてはまだ明らかになっていません。解剖学的に硬膜の弱い部分があり、そこが何らかの原因で破綻し髄液が漏れているのではないかとされています。一般的にマルファン症候群などの結合組織障害を有する人に多いとされています。好発年齢は40歳ぐらいで、全年齢において女性が多く、大体5万件に1症例ぐらいの発症と言われています。

脊椎のどの高さから髄液が漏れるかということ、特発性の場合は頸胸椎移行部や胸椎の高さが多く、腰から漏れることは少ないと言われています。医原性は、脊髄クモ膜下麻酔や髄液検査で針を刺した部分から髄液が漏れて、その後に頭痛が出現する

(図1) 脳脊髄液とは



- 髄液の全量：130-150ml
- 一日の産生量：450-500ml
※ 3-4回/日、入れ替わる
- 髄液圧：60-180mmH₂O
- 脈絡叢で産生、脳室を出て脳表のくも膜下腔を循環、上矢状洞から突出しているくも膜下顆粒から静脈系に吸収



ものです。図2自験例で特発性低髄液圧症候群の50歳女性の頭部のMRIです。フレアー像ですが、

*の部分に慢性硬膜下血腫が認められます。慢性硬膜下血腫は軽い頭部外傷の後、一ヶ月位して流動性の血腫が脳の表面にたまる病気です。通常、慢性硬膜下血腫だけでは起立性の頭痛は起こりません。60代・70代が多く、50代だと少し発症年齢が少し若い感じがします。ガドリニウムのMRIでは、硬膜の増強所見が確認できます。腰椎穿刺をしまして髄液圧を測定するとは60ミリ水柱以下でした。この症例は低髄液圧症候群があり、それに慢性硬膜下血腫を合併したということになります。

現在、低髄液圧症候群に関しては3つの診断基準が発表されています。一つは通称、嘉山班という山形大学の嘉山(孝正)先生が班長になられている研究班が発表したものです。それから国際頭痛分類の第3版ベータ版です。これは2年ぐらい前に発表されまして、日本語版も出版されています。それからもう一つは、5年前に有賀(徹)先生が委員長だった「外傷に伴う低髄液圧症候群の前向き調査」です。これは日本脳神経外傷学会の低髄液圧症候群に関する作業部会が発表しました。前の2つは、一般的な全部の低髄液圧症候群の診断基準で3つ目は外傷に伴うということで、外傷に特化した診断基準といます。また現在、日

本賠償科学会でも、外傷に伴う低髄液圧症候群に関する検討委員会の報告書が作成されていて、来年には発表されるのではないかと思います。

外傷と低髄液圧症候群の話に行きたいと思います。外傷と低髄液圧症候群の最初の報告は、1954年に論文発表されました。そして次の報告は実は、我が国からの報告で、1968年に「脳と神経」という雑誌に笹部(哲哉)先生という方が発表しています。頭部外傷、事むち打ちの患者に腰椎穿刺をして髄液圧をはかったということです。そうすると、約8%の患者が60ミリ水柱以下であ

ったという報告をしています。このときは、まだ低髄液圧症候群とは言っていません。その後2000年ぐらいから報告数が増えてきます。低髄液圧症候群の症状は頭痛の他、色々認めますが、これが慢性の外傷性頸部症候群の難治症例であるバレ・リユー症候群の症状と大変に似ています。そこで症状が似ているというだけで、その後、むち打ち症の原因が低髄液圧症候群とされてしまったという経緯が、我が国にはありました。さらにこれに追い打ちをかけるように国際頭痛分類の第2版では、低髄液圧症候群の診断基準に、ブラッドパッチの効果が認められたら低髄液圧症候群だということが記載されています。診断的治療というのは言語道断なことなのですが、これが発表されたことでブラッドパッチが乱用されてしまいました。

2006年には、こういういろいろな社会の混乱に日本脳神経外科学会が対応して、初めて学会で扱いました。また、日本脳神経外科学会の下部組織である日本脳神経外傷学会でもこの問題を扱い、先ほどのような作業部会を立ち上げて検討を開始しました。はじめに、日本における論文と海外における論文の比較を行いました。この結果は2007年に川又(達朗)先生が発表しています。それによると、外傷に伴う日本の症例は、際立った特徴を示すことが明らかになりました。まず、症例報

告数が非常に多いのです。日本は海外の15倍以上もの症例報告がされています。それから決められた施設からの報告が、非常に多いのです。それから髄液漏出の部位が、海外では特発性の低髄液圧症候群と同じ頸部とか胸部が多いのですが、日本では腰仙部が多いのです。それからMRIでガドリニウムの硬膜肥厚増強像の頻度が低いとか、典型的症状である起立性頭痛の頻度が低い、それから交通事故の比率が非常に高い、それから転帰が非常に不良であるということでした。同じ疾患を診ているのに、日本と海外では全く別の報告が出てきているわけです。人種によって違うのでしょうか？ 外傷に伴う低髄液圧症候群が全く新しい疾患概念であるとも考えることもできるのですが、そう考える前に外傷によると診断されているものの中に、低髄液圧症候群ではないものが相当数含まれているという可能性が否定できません。海外に比べて症例数が多く、典型例が少なく、そして転帰が悪いということは、診断過程の中で感度が優先され特異度が軽視されているという可能性があります。すなわち、偽陽性が多くなっているのではないかと結論づけられました。

そこで脳神経外傷学会は、外傷に伴う低髄液圧症候群の実態を明らかにする目的で、次の調査を始めました。具体的には、まず本当に何例あるのかということ、典型例の画像診断所見の特徴を明らかにすること、それからブラッドパッチの治療の効果を明らかにすることによって調査を開始しました。1万通以上、脳神経外科学会や整形外科の学会に、そういう症例があったら送ってくださいという告知文を送り、ファクスで症例を集めたところ、23例が登録されました。除外症例を除き、最終的には21症例について検討しました。この21例については、脳神経外科医・神経放射線の専門医を合わせた作業部会の委員が全国を回ってその施設まで行き、実際のカルテとレントゲンを全部出して

もらい主治医の説明を受けました。遠くは、山陰のほうまで行かれた先生もいらっしゃると思います。そこで本当にその主治医の診断が合っているのか、間違っているのかというのを21症例についてカンファレンスしました。そこで確定診断に至ったのは、4症例でした。残りの19症例は、もう一回検討をすると確定診断に至らないということになりました。この4症例を分析してみると、外傷からの発症期間が非常に短い、診断までの期間が非常に短い、それから起立性頭痛の典型例が多く、ガドリニウムの硬膜増強像を呈する。あと大切なのは髄液漏出の直接所見があるということでした。このように4症例の特徴は、先ほど説明しました海外の症例と非常に似た特徴を持つことが明らかになりました。さらに、診断における画像所見が統一されていないという現状が明らかになりました。また、髄液漏出の直接所見を画像診断で認められた症例では、ブラッドパッチが非常に有効であったということが明らかになりました。すなわち、漏れているところをいかに診断するかが、この疾患のポイントだということがわかったわけです。これは、現在行われている嘉山班の研究目標の一つにもなっています。

これは嘉山班の髄液漏出症の画像診断の基準をまとめたものです(表1)。こちらに、検査はMRIミエロ、それから脳槽シンチ、CTミエロと

(表1) 脳脊髄液漏出症の画像診断基準

(脳脊髄液減少症の診断・治療法の確立に関する研究班、脳脊髄液漏出症画像判定基準・画像診断基準一部改変)

	MRI/MR ミエロ	脳槽シンチ	CT ミエロ
確定			硬膜欠損やくも膜下腔と連続する硬膜外造影剤漏出
確実	造影されなくても膜下腔と連続する硬膜外の水信号	片側限局性 Rl 異常集積+脳脊髄液循環不全 ¹⁾	穿刺部位と連続しない硬膜外造影剤漏出
強疑	造影されない硬膜外の水信号病変くも膜下腔と連続する硬膜外の水信号	片側限局性 Rl 異常集積 非対称性 Rl 異常集積+脳脊髄液循環不全 ¹⁾ 頸一胸部における対称性の集積+脳脊髄液循環不全 ¹⁾	
疑	硬膜外の水信号	非対称性 Rl 異常集積 頸一胸部における対称性の集積	

- 1) 脳脊髄液循環不全；円蓋部のRl集積遅延
- 2) 早期膀胱内Rl集積は、参考所見であり単独では異常所見としない
- 3) 脳槽シンチにおける腰部両側対称性の集積(クリスマスツリー様)は参考所見

あります。診断は確定診断・確定診断それから強く疑う診断、それから疑う診断の4段階に分かれています。この確定と確定の所見が、それぞれの検査で1個認められれば確定診断もしくは確定診断になるわけです。しかしながら「疑い」の所見が1つだけであれば、異なる検査2つで確定診断とするのであるとか、強い疑いの診断と疑いの診断の2つが合わされないと診断されないということが定められました。一番はCTミエログラフィーという検査で髄液が確実に漏れている

所見があれば、それは確定診断とすることになります。また嘉山班では髄液が漏れている所見ではなくて、髄液の圧が低い画像所見（低髄液圧症の画像所見）というのも参考所見として報告しています。それは、ガドリニウム造影MRIにおけるびまん性の硬膜造影所見です（表2）。「硬膜に両側対称性にびまん性かつ連続性に造影効果と硬膜の肥厚を認める」、これが硬膜造影所見のポイントなのです。実は正常な硬膜も造影されるため、造影されるか否かで判断してはなりません。どう造影されているかが、重要になります。ただ単に造影されるだけではなくて、肥厚して造影されているのです。正常における硬膜の造影とは造影の程度が全く違いますので、そこまで言及しないといけません。

2012年にブラッドパッチの先進医療が承認されました（2016年4月に保険診療が承認されました）。これは嘉山班のデータから、先進医療への承認が始まったのですが、注意しなくてはいけないのは、研究班の画像診断基準に合致した症例が対象だということです。低髄液圧症候群の症例全てに、ブラッドパッチが認められたということではないのです。先ほどの画像診断での陽性所見が認められる人に適応されるということが決められています。

先日の脳神経外科学会メディアフォーラムで、

（表2）低髄液圧症の画像診断基準

（脳脊髄液減少症の診断・治療法の確立に関する研究班、脳脊髄液漏出症画像判定基準・画像診断基準より）

1. びまん性の硬膜造影所見 diffuse dural enhancement

【判定基準】

硬膜に両側対称性にびまん性かつ連続性に造影効果と硬膜の肥厚を認める。

- ① 冠状断像で天幕および小脳テントが連続的に造影されること。
- ② 少なくとも連続する3 cm以上の範囲で造影効果が確認できること。
- ③ 造影程度は少なくとも大脳皮質よりも高信号を示すこと。

【特徴】

低髄液圧症の特徴的所見として、広く受け入れられている所見である。低髄液圧症であっても、時期によっては認められないことがある。

【解釈】

びまん性の硬膜増強所見があれば、低髄液圧症の『強疑』所見とする。びまん性の硬膜増強所見がなくても、低髄液圧症を否定はできない。

ブラッドパッチの有効性を評価するアンケート調査の中間報告が発表されました。1次調査と2次調査があり、1次調査では患者数を把握しています。これは800人以上ありました。2次調査は診断と治療について、診断理由とブラッドパッチを施行したかというのを集めました。2次調査で集計された患者数は359人でした。この診断方法で陽性だったのは、MRIミエロ・脳槽シンチ・ミエロCTという先ほどの3項目の検査でした。ブラッドパッチは93%に行われていて、90%で良好な結果が得られています。この結果を少し深読みしてみます。まずこのアンケートは、全ての脳脊髄液漏出症が対象です。外傷に伴う症例を対象にしたものではないのです。ですから、マルファン症候群の人も入っているでしょうし、いろんな状況の人が入っています。それから現段階では、患者の背景・年齢・税別・既往歴・発症原因、外傷があったか否か、それから特発性であるのかということが、一切公表されていません。これはなぜ公表されていないかというと、中間発表で詳細を公表してしまった場合、今後の調査に影響があるためです。例えば老人にはブラッドパッチが全く効かないとなったときに、新しく老人の患者さんが来ても、老人には効かないと勝手に概念が最初に働き、その患者さんを外してしまうおそれがあるからです。現在、解析もしていないそうです。一番

興味のあるこの辺のデータは、最終の報告まで解析しないそうです。これは今後の期待として待っているといいのではと思います。メディアフォーラムから帰ってきて自宅でニュースを見ていたら、とある新聞社の方がこのことをもう記事にして配信されていました。ブラッドパッチは、90%効くという結果が出て発表された！そこまでは良いのですが、その後、症例には交通事故などの外傷で発症したものが相当数含まれる、という文言が書いてありました。そんなことはこのメディアフォーラムで誰もおっしゃいませんでしたので、その方が独自の調査をされたのか、もしくは妄想で書きちゃったのかよくわかりません。

実はこれを、ちょっと解析してみました。もちろん今の嘉山班のデータはわかりませんが、嘉山班が平成22年度に最初に発表した結果があります。これは100症例の起立性頭痛を集めて、その中に髄液が漏れている人が幾らいるかというのを調べたものです。その100例の中の16症例の患者に漏出症の確定診断をしました。これは、画像的なものから確定診断しています。そして17例の症例が疑いでした。この16症例の中で、特発性が9症例、外傷に伴うものは5症例なのです。漏れている中では、外傷に伴う症例のほうが少ないのです。さらに特記すべきなのは、外傷5症例の中で交通事故は2症例で、3症例は尻餅とか、交通事故以外の症例なのです。あとの2症例は、腰椎穿刺と重労働が各1症例ずつありました。もちろんのことですが、外傷イコール交通事故ではありません。外傷とはいろんな形の外力が脳に加わって、脳が損傷を受けるわけです。交通事故の場合は回転加速度損傷が多いと思います。それから、高エネルギー外傷です。尻餅とかこういうものは、回転加速度損傷ではありません。とすると、確かに外傷で髄液が漏れることが起こるかもしれないけれど、それは外力によって発生頻度が全然違うのではないかということが、このデータから読めるのではないかと思います。しかしながらこれは数が少ないので、今後の嘉山班の発表を待ちたいと思います。

あともう一つは、国際頭痛学会の分類も新しくなりました(国際頭痛分類第3版ベータ版)。外傷に伴う低髄液圧症候群は、大項目7の2の3となっています。これも第2版に比べて大きく変わりました。診断は他覚的所見を優先するということになりました。これは頭痛などの自覚症状は個人差があるので診断基準に用いないということです。外傷から頭痛までの期間は、外傷の時期に一致としか書いていません。人によっては一致の期間は当日だという人もいるでしょうし、1週間の人もいるだろうと思います。1カ月の人もいるだろうし、中には1年たってから頭が痛くなったのを発症時期が一致しているという人もいます。硬膜穿刺後頭痛の診断基準というのが7の2の1にありますが、これは、硬膜穿刺後5日以内に発症すると言われていています。ですから5日以内というのは、硬膜に物理的に穴があいて、そこから髄液が漏れて頭痛が出るまでには5日ぐらいだよということだと思います。7の2の3では、1カ月以内に硬膜穿刺を受けた患者には、この「特発性」という言葉を使ってはいけないといっています。この2つを読むと、外力によって髄液漏れが検出される場合は、1カ月以内に発症し、とりわけ5日以内が多いのではないかとということが考えられます。そうするとこの外傷の時期に一致してというのは、5日以内が多くて、最長で1カ月ぐらいまではないかと思います。あと、画像診断についてもコメントがあって、画像診断で全例が陽性になるわけではないので、そういう場合にはちゃんと髄液の圧をはかって、髄液の圧が低いことを確認しましょう。また脳槽シンチはもう古い検査なので信頼性が低いと記載されています。

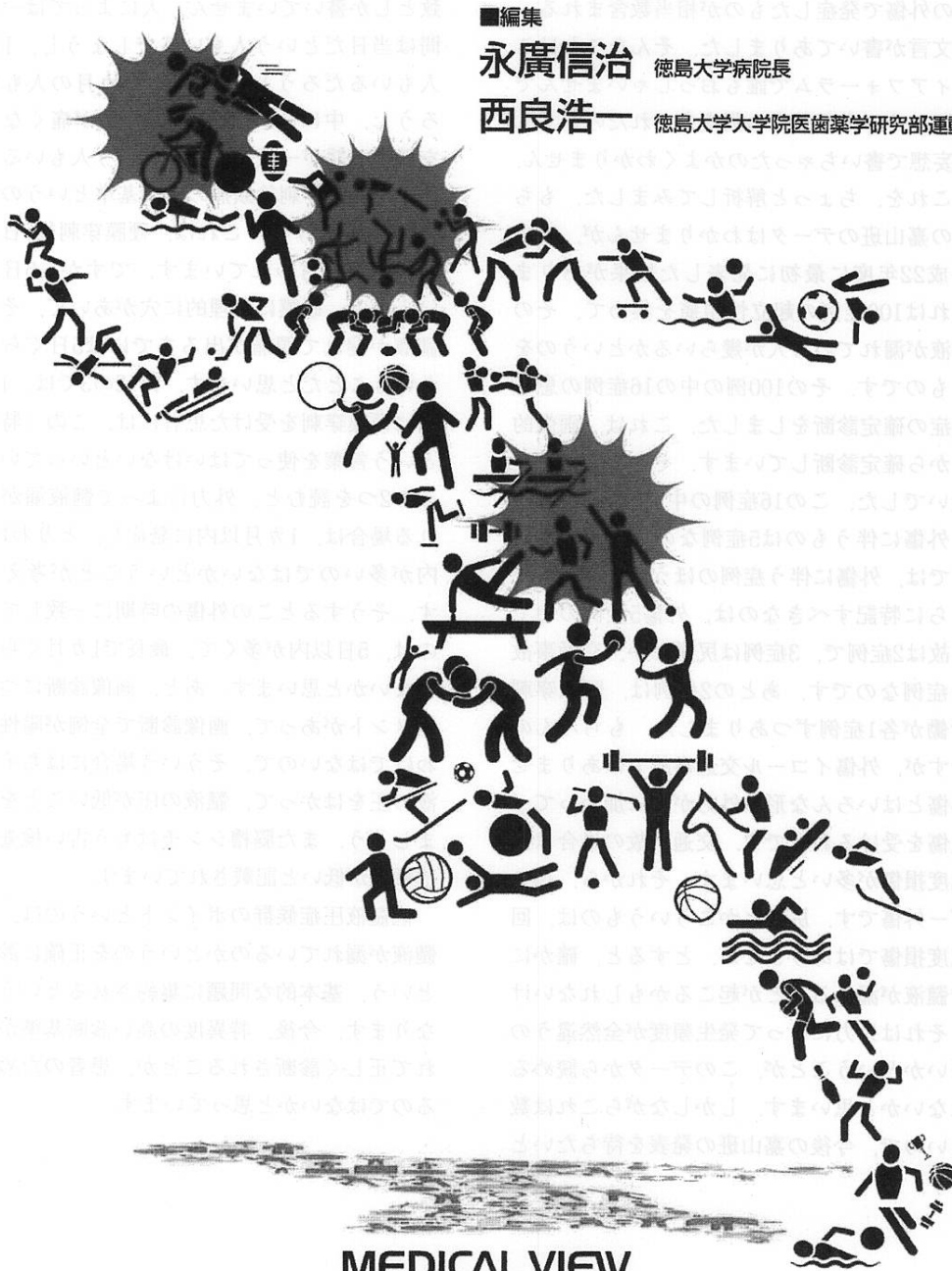
低髄液圧症候群のポイントというのは、いかに髄液が漏れているのかというのを正確に診断するという、基本的な問題に集約されるということになります。今後、特異度の高い診断基準が作成されて正しく診断されることが、患者のためにもなるのではないかと考えています。

頭頸部・体幹の スポーツ外傷

■編集

永廣信治 徳島大学病院長

西良浩一 徳島大学大学院医歯薬学研究部運動機能外科学教授



MEDICAL VIEW

Ⅱ 頭部外傷

急性硬膜外血腫

前田 剛 日本大学医学部脳神経外科学系神経外科学分野，青森大学脳と健康科学研究センター

● スポーツにおける急性硬膜外血腫の発生と診断

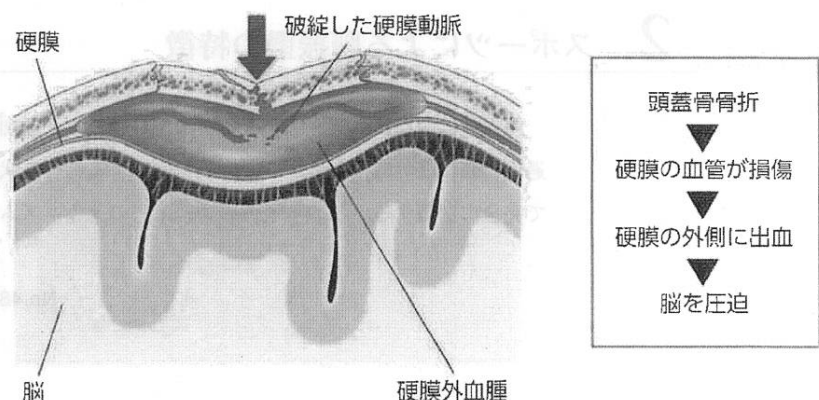
発生

急性硬膜外血腫は、頭蓋骨と硬膜の間に血腫が形成される外傷である。ほとんどの症例で線状骨折や陥没骨折に伴って認められ、出血源は骨折により損傷された中硬膜動脈が多い。形成された血腫によって硬膜が頭蓋骨内板より剥離され、剥離された硬膜表面と連絡している導出静脈の離断がさらに出血源として加わる(図1)。このほか、骨折による板間静脈の損傷や静脈洞の損傷も出血源になる。好発部位は中硬膜動脈の走行する側頭、頭頂側頭部が最も多く、ほとんどの症例が一側性である。一般に若年男性に多く、10～20歳代に最も多い。成因として10歳未満では転落が多く、10歳以上では交通外傷が多い。

典型的症状は意識清明期に続く意識障害で、この間に頭痛、嘔吐などの頭蓋内圧亢進症状に加え、片麻痺、めまい、不穏、錯乱、痙攣発作などが出現する。特に嘔吐は小児症例の約70%に認められる。意識障害が認められるうち、約60%が受傷後3時間以内、約25%が受傷後3～6時間に意識障害が出現する。すなわち意識清明期に続く意識障害の約80%は受傷後6時間以内に発生する。受傷後24時間以内の経時的観察が必要であるが、特に受傷後6時間までは手術療法を想定した慎重な観察が必要である。症状の進行は血腫量と相関せず、部位や増大速度に関係するといわれている。中頭蓋窩の血腫は、意識障害より瞳孔不同が先行し急激に早期に鉤ヘルニアを引き起こすことがあるので注意を要する。

図1 急性硬膜外血腫発生の機序

急性硬膜外血腫は頭蓋骨と硬膜の間に血腫が形成される外傷である。ほとんどの症例で線状骨折や陥没骨折(→)に伴って認められ、出血源は骨折により損傷された中硬膜動脈が多い。形成された血腫によって硬膜が頭蓋骨内板より剥離され、剥離された硬膜表面と連絡している導出静脈の離断がさらに出血源として加わる。



特集
②

スポーツによる頭部外傷の診断と治療

前田 剛 (日本大学医学部脳神経外科学講座准教授/青森大学脳と健康科学研究センター)

吉野篤緒 (日本大学医学部脳神経外科学講座主任教授)

- Point**
- ▶ スポーツ頭部外傷の代表的な疾患は、脳振盪と急性硬膜下血腫である
 - ▶ スポーツによる脳振盪は、意識障害や健忘がなく、頭痛や気分不良などの症状がみられることが多い
 - ▶ 脳振盪の評価には、国際スポーツ脳振盪会議が提唱する「SCAT3」を用いる
 - ▶ 脳振盪の症状が消失しても、受傷同日の競技復帰は禁止とし、脳神経外科を受診させる
 - ▶ 急性硬膜下血腫を否定するために、CTやMRIなどの画像診断を行う
 - ▶ 急性期の症状が消失するまで、肉体的・精神的な休息を十分にとらせる
 - ▶ 脳振盪の症状は、数週間以上継続することもある
 - ▶ 脳振盪の症状が完全に消失するまでは、競技や練習への復帰はできない

1. スポーツによる頭部外傷を取り巻く現状

近年、スポーツによる頭部外傷が注目されており、予防を中心に様々な研究が発表されている。スポーツ頭部外傷の代表的な疾患は脳振盪と急性硬膜下血腫であり、どちらも頭部へ回転加速度が加わることにより発生する。

スポーツにおける脳振盪の特徴は、繰り返し発生しやすいこと、軽症であるがゆえに診断や重症度の評価、競技復帰時期の判断が難しいことである。脳振盪を繰り返すと、慢性外傷性脳症をはじめとする脳振盪続発症が引き起こされ、また尚早な復帰は、再度の受傷による重篤な頭部外傷の発生につながる。急性硬膜下血腫は架橋静脈の破綻によることが多く、脳挫傷を伴わないことが多い。脳振盪では急性硬膜下血腫が合併することもあり、脳振盪の頻度が高いスポーツでは、急性硬膜下血腫をきたす危険性も高くなる。

本稿では、スポーツ頭部外傷の診断と知っておくべき対応や治療について解説する。

2. スポーツによる脳振盪の特徴

脳振盪は頭部に外力が伝わることにより起こる、意識障害や記憶力障害を中心とした一過性の脳機能障害である。一度の脳振盪による神経症状は可逆性であり、受傷前の状態まで完全に回復する。この可逆性の神経障害のメカニズムははまだ詳細にされていないが、

表1 スポーツによる脳振盪の特徴

▶頭部への直接外力のほか、頭部へ伝播する身体 のどの部分に対する外力でも生じる
▶典型的な脳振盪では受傷直後に神経機能が障害 される。短時間のうちに回復するが、障害が遷延 する場合もある
▶病理学的変化を生じている可能性は否定できな い。急性期の臨床症状は機能的障害を反映し、 CTやMRIなどの画像検査では異常がみられない
▶意識消失を認めないことが多い。臨床症状や認知 機能障害は継続的に軽快するが、時に長引く可 能性がある

(文献1~3より作成)

表2 スポーツによる脳振盪の症状

▶自覚症状:頭痛、霧の中にいる感じ、不安 感など
▶意識消失、健忘
▶行動異常:易刺激性
▶認知機能障害:反応時間の遅延
▶睡眠障害

(文献1~3より作成)

実験的には神経細胞内外のイオン平衡の破綻により、正常な神経伝達が行われなくなることが確かめられている。脳振盪というと「一時的に意識がなくなる」という印象が強いが、意識障害の程度は様々で、中には意識障害を認めない脳振盪も存在する。このような意識障害を認めない脳振盪は、軽症脳振盪 (mild concussion, subconcussion) と言われる。しかし、意識障害を認めない場合でも、意識内容の変化として記憶力障害、失見当識、反応時間の遅延、興奮・感情鈍麻などの精神認知機能障害など、多彩な症状を示す。2012年にチューリッヒで行われた第4回国際スポーツ脳振盪会議は、表1^{1)~3)}に示す項目をスポーツによる脳振盪の特徴として報告した。また、表2^{1)~3)}に示す症状は、脳振盪を示唆する可能性があるとして解説している。この中の症状では、頭痛が最も多く認められる症状であるが、競技者の安全と健康を守るためには、たとえ軽症の場合であっても表2の症状が1つ以上認められたときは、脳振盪として対応する。

3. どのように脳振盪と判断するか

脳振盪は多彩な症状をきたすため、競技中に脳振盪を起こした場合、現場で瞬時に正しく評価することは容易ではない。しかし、脳振盪を見逃さないことはきわめて大切である。なぜなら、脳振盪を起こしたことに気づかず競技や練習を続けてしまうと、脳振盪により脳の働きが鈍っているため、繰り返し外傷を受けやすくなる。簡単なガイドラインですべての外傷を網羅することはできないが、確実に病態を評価するため、国際スポーツ脳振盪会議が提唱する「スポーツ脳振盪評価ツール (sport concussion assessment tool-3rd edition: SCAT3)」(5~12歳にはChild SCAT3) を用いる。国際スポーツ脳振盪会議は2001年からおよそ4年に一度開催され、2016年に第5回が開催された。この国際会議の目的は、

表3 現場における対応の要点

- ▶一般的な救急処置の原則に基づいて評価する。
頸椎損傷を見逃してはならない
- ▶負傷者を移送するか否かは、医務担当者が迅速かつ適切に決定する。担当者が手配できないときは、負傷者をフィールドから安全に移動させ、早急に医師の判断を仰ぐ
- ▶初期治療がなされた後は、SCAT3や同様のツールを用いて脳振盪を評価する(慣れていない場合はSCAT3簡易版で可)
- ▶受傷後は選手を1人にしない。受傷後数時間は症状の悪化がないか持続的な観察が必要である
- ▶脳振盪と診断された場合、受傷当日は競技に戻るができない

(文献1, 3より作成)

スポーツによる脳振盪の評価法や復帰基準の確立をめざすことであり、「スポーツにおける脳振盪に関する共同声明」と、評価ツールであるSCATを公表している。表3¹⁾³⁾に現場における対応の要点を、表4³⁾に最新版の「ポケット版脳振盪認識ツール」を示す。脳振盪の診断において重視すべきは、①症状、②記憶、③バランスに異常がないか、の3点である。会場の場所や試合の勝敗などが質問項目となっている記憶力の検査(Maddocksの質問)は、受傷直後に脳振盪をスクリーニングするのに有効である。ポケット版脳振盪認識ツールの項目の中で、1項目以上陽性であれば脳振盪を疑って直ちに競技への参加を止めさせ、症状が消失したとしても受傷当日は復帰を禁止する。そして、誰かが付き添い脳神経外科医の診察を受ける。もちろん意識障害や麻痺などの神経障害を認め、頭蓋内病変が疑われる場合は病院へ救急搬送する。

4. 医療機関におけるスポーツ頭部外傷の診察

受傷者は受傷直後に救急搬送されることもあれば、少し時間が経ってから来院することもある。医療機関における診察の要点を表5¹⁾³⁾に示す。意識障害や片麻痺などの神経症状を認めるときは、急性硬膜下血腫を検索するため頭部CTを直ちに行う。頭痛を訴えたり、頭痛などの症状が遷延したりする場合には、少量の薄い急性硬膜下血腫を否定するためにCTやMRIなどの画像診断を行う。少量の急性硬膜下血腫は、架橋静脈周辺やテント面に存在することが多い。頭部CTの通常の水平断像では、架橋静脈周辺の少量の血腫やテント面の薄い血腫はわかりづらいため、冠状断像で評価する。MRIでも、この部位の薄

表4 ポケット版脳振盪認識ツール

Pocket CONCUSSION RECOGNITION TOOL
小児，若年者，成人の脳振盪を疑うための手引き

以下に示すような様子や自覚症状，所見，記憶テストの誤りが1つでもあった場合は，脳振盪を疑います

1. 脳振盪を思わせる様子
以下の状態が1つでもあれば，脳振盪の可能性あります

意識消失または反応がない
倒れて動かない/起き上がるのが遅い
足元が不安定/バランスが悪く倒れる/手足を上手に動かせない
体や頭の支えが必要
ぼう然としている/ぼーっとして無表情/空虚な顔つき
混乱している/競技やプレーのことがわからない

2. 脳振盪を思わせる自覚症状と所見
以下の自覚症状および所見が1つでもあれば脳振盪を疑います

- 意識消失	- 頭痛
- 痙攣	- めまい
- バランス異常	- 混乱している
- 嘔気・嘔吐	- 反応が鈍い
- 眠気	- 頭部圧迫感
- 感情的	- ぼやけて見える
- 怒りっぽい	- 光に過敏
- 悲しい	- 覚えられない，思い出せない
- 疲労，力が出ない	- 霧の中にいる感じ
- 心配，不安	- 頸部痛
- 何かおかしい	- 音に過敏
- 思い出せない	- 集中できない

3. 記憶のテスト
以下の質問に1つでも誤りがあれば脳振盪を疑います

「今日の競技場はどこですか？」
「今は前半ですか，後半ですか？」
「この試合で最後に得点した人は誰ですか？」
「先週の対戦相手は？」
「チームは最近の試合に勝ちましたか？」

脳振盪の疑いがある場合，選手はすぐに競技を中断し，医師の診察を受けるまで競技に復帰させてはいけません。選手を1人きりにさせず，運転もさせてはいけません

脳振盪が疑われた場合，たとえ症状が改善しても，医師の診察を受けて選手が競技に復帰することに関して指導を受けて下さい

警告
次のいずれかがあれば，直ちに選手を安全に場外へ出して下さい
専門の医師がいなければ，救急車で搬送することを考慮して下さい

- 首の痛み	- 次第に意識が低下する
- 混乱やいらいらが増強する	- 激しい，あるいは増強する頭痛
- 何度も嘔吐する	- 異常な行動
- 痙攣	- 物が二重に見える
- 手足の脱力，しびれ感，灼熱感	

注意
- すべての例で，応急処置の基本原則（危険徴候，意識状態，気道，呼吸，循環）に従って下さい
- 訓練を受けていない限り，選手を動かそうとしないで下さい（気道確保を要する場合を除く）
- 訓練を受けていない限り，ヘルメット（装着している場合）を外さないで下さい

(文献3より改変)

表5 医療機関における診察の要点

- ▶意識障害や片麻痺などの神経症状を認めるときは、直ちに頭部CTを行う
- ▶受傷時から症状の改善あるいは悪化があったかどうかを確認し、現症を判断する
- ▶精神状態、認知機能、歩行と平衡機能などを含んだ神経学的所見を評価する
- ▶継続する脳振盪症状(脳振盪後症候群)に注意する

(文献1, 3より作成)

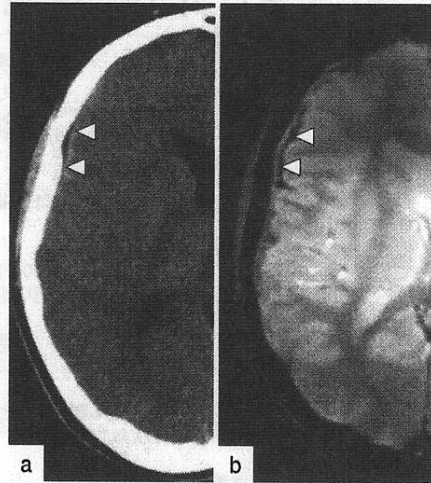


図1 スポーツ頭部外傷により発症した薄い急性硬膜下血腫

a:単純CT, b:MRI T2*像。矢頭の部分にごく薄い急性硬膜下血腫が認められる。出血はT2*像で低信号域に描出され、検出感度が高い



図2 バランステスト

利き足を前に置き、そのかかるとに對側のつま先をつけて立たせる。体重は両側の足に均等にかけ、両手は腰に置き閉眼させる。20秒間姿勢を保たせ、姿勢が崩れたら、再度姿勢をとらせてテストを続ける。目を開けてしまう、手が腰から離れる、よろける、倒れるなどが20秒間に6回以上ある場合、または開始の姿勢を5秒以上保てない場合は脳振盪を疑う (文献2より転載)

い急性硬膜下血腫を見逃さないため、冠状断像やFLAIR像、T2*像の撮像を行う(図1)。

認知機能の評価は、競技復帰の可否を判断するのに不可欠である。頭痛などの自覚症状が改善しても、認知機能障害が残存する場合は競技復帰できない。しかし、スポーツによる頭部外傷に特異的な臨床心理検査があるわけではない。現在のところ、残存する認知機能障害に合わせて各種の臨床心理検査を選択することになる。ただし、臨床心理検査のみでは脳振盪の評価にはならないので、他の検査結果と合わせて総合的に判断する。

脳振盪に続く平衡機能障害は、受傷後72時間ほど認められる。平衡機能障害の評価には、バランステストを行う(図2)²⁾。

5. 脳振盪後症候群——継続する脳振盪症状

脳振盪急性期の症状は、多くの場合短時間で消失するが、時に継続する症例がある。継

表6 脳振盪後症候群に認められる症状

・軽度の頭痛の継続	・視覚障害
・易疲労性, 悪心	・記銘力低下
・音や光に対する過敏性	・易刺激性
・注意力と集中力の低下	・抑うつ状態
・耳鳴り, めまい	・睡眠障害

(文献2より作成)

続する場合でも受傷10日前後で多くの症例が軽快するが、さらに長期にわたり遷延することもある。症状としては、軽度の頭痛の継続、易疲労性、悪心、集中力の低下、めまい、記銘力低下、睡眠障害など、多彩であるため単一の病態と定義することは困難であり、「脳振盪後症候群」という概念に包括されている(表6)²⁾。

脳振盪後症候群の症状が消失しない間に練習や競技に復帰した場合、再び外傷を受ける確率は上昇する。なぜなら、脳振盪症状が残存している期間は平常時の身体反応能力が欠けていることが多く、再打撃を受けやすいためである。より重症な急性硬膜下血腫や脳腫脹などの致命的な脳損傷に陥りやすいことから、症状が残存している期間は、慎重な管理が必要である。脳振盪の症状は一瞬で終わってしまう印象が強いが、遷延することもあるので安易な復帰は禁物である。

なお、頭部外傷後の競技復帰基準に関しては、特集③を参照されたい。

6. スポーツによる脳振盪の治療

スポーツによる脳振盪の治療の基本は、急性期の症状が消失するまで肉体的・精神的な休息を十分にとることである。運動はもちろんのこと、通学や通勤も休ませる必要がある。日常生活動作においても、テレビゲームやインターネット、スマートフォンの操作など、集中力や注意を要するような行動は、症状の悪化や回復の遅れを引き起こす可能性が指摘されているので避けなければならない。脳振盪からの回復は、年齢や性別により異なる。特に小児や若年者、女性は回復期間の遅延が指摘されているので注意を要する。

脳振盪の症状が消失し、段階的な競技復帰プロトコールを開始する前には、通学や通勤を徐々に再開し、日常生活へ復帰させていく。その際には、症状の出現や悪化の有無を確認することが必要である。

7. 完全予防は不可能であるからこそできること

スポーツによる頭部外傷を完全に予防することは不可能に近い。予防策を考えると同時

に、頭部外傷が起きたときに適切な対処が行えるようにすることがきわめて重要である。なお、本稿で引用した論文は、現時点におけるスポーツ頭部外傷に関しての代表的な論文である。ご興味のある先生は一読をお勧めする。

文献

- 1) McCrory P, et al: Br J Sports Med. 2013;47(5):250-8.
- 2) 永廣信治, 他: 神経外傷. 2013;36(2):119-28.
- 3) 溝淵佳史, 他: 神経外傷. 2016;39(1):1-26.

他科からの Question

Q1 小児のスポーツによる脳振盪は、成人と違いますか？

A1 小児および学童期に脳振盪を起こした場合は、Child SCAT3を用いて評価を行います。また、この評価は医療従事者が行うべきとされています。小児期では脳振盪の症状が消失するまでに成人より長い期間を必要とすることが示唆されているため、十分な休息をとらせることが必要です。「認知機能の休息」をとるため、症状の回復を遅らせる日常生活動作（テレビゲームやインターネットなどの使用）も制限する必要があるため、症状が続く場合は通学も制限する必要があります。学校生活に復帰する前に、スポーツや身体活動を再開すべきではありません。また、成人の場合と同様、臨床的に症状が完全になくなるまで、段階的競技復帰プロトコールを開始するべきではありません。

Q2 器質的頭蓋内疾患の既往がある場合、競技復帰は可能でしょうか？

A2 まず、スポーツによって急性硬膜下血腫や脳挫傷を生じたときには、原則として治療終了後も競技や練習に復帰するべきではありません。なぜなら、急性硬膜下血腫が治癒したとして競技復帰した後、再度の頭部外傷により致死的な急性硬膜下血腫に陥った症例が散見されるからです。そのため、頭部外傷を繰り返しやすいスポーツについては、原則として競技復帰すべきではありません。

スポーツ頭部外傷以外の器質的頭蓋内疾患において、治療後の競技復帰に関する詳細かつ大規模な検討はこれまで行われておらず、明確な基準は存在しません。疾患の種類や外科的治療法、スポーツをレクリエーションとして行うのか、競技として行うのかなどは個々によって違うため、個別に対応せざるをえません。現在、米国で脳神経外科疾患の既往がある場合の競技復帰に関する基準作成のため、実態把握調査が行われています。今後の調査結果に注目です。

高齢者頭部外傷の現状と課題

前田 剛¹⁾²⁾, 片山 容一¹⁾²⁾, 吉野 篤緒¹⁾

1) 日本大学医学部脳神経外科学系神経外科学分野, 2) 青森大学脳と健康科学研究センター

Analysis and Problems of Traumatic Brain Injury in the Aged

Takeshi Maeda, M.D., Ph.D.¹⁾²⁾, Yoichi Katayama, M.D., Ph.D.¹⁾²⁾, and Atsuo Yoshino, M.D., Ph.D.¹⁾

1) Department of Neurological Surgery, Nihon University School of Medicine, 2) Center for Brain and Health Sciences, Aomori University

The aged population is rapidly growing across the world. Japan is one of the fastest aging societies, in which people over 65 comprise 25% of the general population; and this figure is expected to rise to 40% in 2060. Recently, the aged have come to pose an increasing problem in the management of traumatic brain injury (TBI). Age is closely associated with an increased poor outcome and mortality following TBI. In fact, according to several studies on TBI, age could be the most significant factor in the prediction of outcome. Although the influence of increasing aged TBI is expected to place severe demands on health care resources, especially in developed countries, there are no randomized studies, or treatment guidelines for the aged group. Poor outcome and mortality following TBI are related to the anatomical and physiological vulnerability of the aged brain. Moreover the taking of anticoagulants and antiplatelet agents has been reported to be one cause of a poor outcome following traumatic intracranial hematoma. In this manuscript, we describe the current situation and important issues regarding the management of TBI in the aged.

(Received August 17, 2017; accepted September 21, 2017)

Key words : traumatic brain injury, the aged, aging society, Japan Neurotrauma Data Bank
Jpn J Neurosurg (Tokyo) 27 : 9-16, 2018

はじめに

わが国の高齢者人口比率(全人口における65歳以上の割合)は、現在26%であり、国民4人に1人が65歳以上である。2025年には33%、2060年には40%に増加すると推計されている¹⁹⁾。高齢者人口の増加に伴い、高齢者頭部外傷も増加している。重症頭部外傷の年齢別発生頻度は、20歳代と60歳代の二峰性のピークを認めていたが、直近の報告では、若年者層のピークが減少し高齢者のみの一峰性のピークに変化し、さらにピークがより高齢層にシフトした(Fig. 1)⁹⁾。高齢者の受傷原因は、

転倒・転落が圧倒的に多く、加齢に伴う身体能力の低下が原因として考えられる。交通事故が減少しているという受傷原因の変化を考えると、高エネルギー外傷が減少し、高齢者による転倒・転落の増加が、病態の構成にも大きく影響を及ぼしている。高齢者における重症頭部外傷は、転帰不良率や死亡率が高い⁹⁾³¹⁾。さらに75歳以上では、75歳未満の高齢者と比較して転帰不良率や死亡率が高く、転帰良好率が低い²⁵⁾。これは、高齢者の脳組織の解剖学的・生理学的脆弱性に原因があると考えられ、また抗凝固薬や抗血小板薬の内服も転帰不良の原因として報告されている。特に近年、死亡率は低下を認めてい

連絡先: 前田 剛, 〒173-8610 板橋区大谷口上町30-1 日本大学医学部脳神経外科学系神経外科学分野

Address reprint requests to: Takeshi Maeda, M.D., Ph.D., Department of Neurological Surgery, Nihon University School of Medicine, 30-1 Oyaguchi Kamimachi, Itabashi-ku, Tokyo 173-8610, Japan

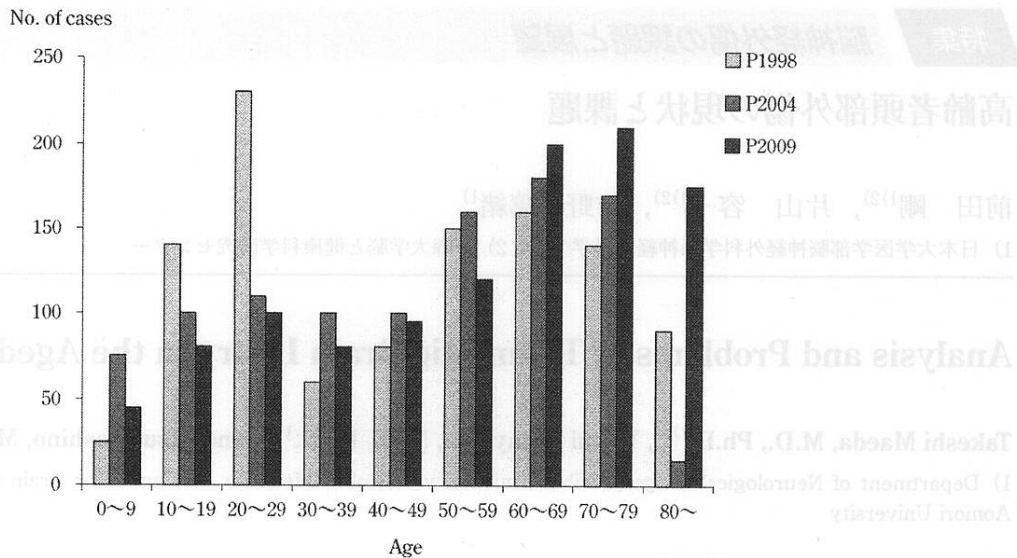


Fig. 1 Age distribution in Japan Neurotrauma Data Bank (JNTDB)⁹⁾

There were three projects in JNTDB, which were Projects of 98, 04 and 09. Patients in teens and twenties were suddenly decreased, and seventies and the elderly were significantly increased during only 10 years. (From reference 9)

るが、一方で Glasgow Outcome Scale (GOS) 2 (vegetative state) と 3 (severe disability) の生存群における割合が徐々に増加している³¹⁾。重度の後遺症をもつ症例数の増加は、リハビリテーションや介護に多くの費用を費やす。そのため、急速な高齢化が進むわが国において、高齢者頭部外傷への予防や対策は早急に解決しなくてはならない課題である。

本稿では、高齢者頭部外傷の特徴を解説し、可及的すみやかに脳神経外科医が行える対策について言及する。

高齢者の解剖学的・生理学的特徴と頭部外傷

高齢者の頭部外傷は、その解剖学的・生理学的特徴から特異的な病態を示す。高齢者の身体能力的特徴、解剖学的特徴、生理学的特徴が、それぞれ頭部外傷の病態にどのような影響を及ぼすか理解しなくてはならない。

高齢者は、筋力低下などの加齢に伴う身体能力の変化が認められる。また、生理的予備能が低下する一方で、呼吸器系や循環器系、代謝系など種々の疾患に罹患していることが多い。高齢者の受傷原因は高齢になるに従い交通事故が減少し、転落転倒が増加する⁹⁾。高齢者の転倒は平地で起こることが多く、筋力低下などの身体能力の低下が、受傷の機転の一因になっている。その他、判断力の低下や失神、起立性低血圧、内服薬の副作用など

が転倒を引き起こす。糖尿病や呼吸器疾患、循環器疾患などの既往症が外傷を契機に進行し、二次性脳損傷を重症化させることがあり、その管理には十分注意を要する。

MRIを用いた加齢研究において灰白質は中年からびまん性に減少し始め、白質は40歳まで脳の成熟がみられるために全体的に増加するが、以後低下することが報告されている⁴⁾。加齢による生理的な脳萎縮は50歳代以降から始まり、加齢とともに直線的に進行する¹⁷⁾。脳萎縮に伴い頭蓋腔の間隙は拡大する。そのため、高齢者の頭部に外力が加わると、頭蓋内で脳が大きく移動し脳挫傷が発生しやすい。さらに、脳実質や脳血管の脆弱性も加わり、転倒・転落などの軽微な外傷によっても頭蓋内出血をきたしやすい。また、外力に対して大きく脳が移動するため、架橋静脈が損傷されやすく硬膜下血腫が起こりやすい。日本脳神経外傷学会の頭部外傷データベース (Japan Neurotrauma Data Bank: JNTDB) からの報告では、近年びまん性脳損傷が減少し、急性硬膜下血腫や脳挫傷などの局所性損傷が増加している。局所性損傷のひとつである急性硬膜下血腫の年次の年齢的推移は、高齢者の割合が多くなるに伴い、高齢者層での増加を認める⁹⁾。脳萎縮と頭蓋腔間隙の拡大という加齢脳の解剖学的特徴が発症機転に大きく関わっている。加えて、頭蓋腔の間隙が広いことは、頭蓋内占拠性病変に対する代償作用が大きく働く。頭蓋内圧亢進による症状の出現は遅

延するが、症状の出現後は急速に悪化してしまう。初診時に意識状態が比較的良好にもかかわらず、その後悪化する臨床経過は talk & deteriorate と呼ばれ、高齢者に多い¹⁰⁾¹²⁾。

高齢者では加齢に伴う生理的变化として、大脳皮質の脳血流量や二酸化炭素分圧に対する脳血管の自動調節能の低下を認める¹³⁾¹⁴⁾²⁶⁾²⁸⁾。重症頭部外傷では、受傷後直ちに脳血流量が低下する一方、急性期にはグルコース代謝が亢進する¹⁵⁾。この相対的な虚血状態は二次性脳損傷の大きな原因であり、この相対的虚血状態の改善が重症頭部外傷の治療の根幹といっても過言ではない。高齢者では頭部外傷後の相対的虚血状態が重篤になりやすく、より二次性脳損傷が進行し予後を悪化させる。

慢性硬膜下血腫

高齢者の代表的脳神経外科疾患のひとつである慢性硬膜下血腫は、高齢人口の増加や抗血小板・抗凝固療法の増加、人工透析患者の増加により今後増加することが予測されている²⁾¹¹⁾。わが国における慢性硬膜下血腫の年齢別発生頻度のピークは、1970年代に50歳代であったのが、1980年代に60歳代、1990年代に70歳代と年代ごとに上昇し、現在では80歳代と急速に上昇している³⁾⁶⁾²¹⁾²⁹⁾。今後、さらに好発年齢がより高齢に移行していくことが容易に推測される。高齢者における慢性硬膜下血腫の予後は年齢と相関し、高齢であればあるほど予後不良である。また、高齢は慢性硬膜下血腫における再発因子のひとつであると指摘する報告も散見される¹⁵⁾。直近の報告では、年齢別発生頻度がピークである80歳代における慢性硬膜下血腫の予後は、約40%がmodified Rankin Scale 3~6と不良であり、約30%が自宅への退院が不可であった²⁹⁾。慢性硬膜下血腫は、予後良好な疾患と理解されやすいが、後期高齢者においては、決して予後のよい疾患ではなく慎重な治療と観察が必要である。

抗血小板薬・抗凝固薬と頭部外傷

抗血小板薬・抗凝固薬を内服している高齢者が、頭部外傷を受傷した場合、外傷性頭蓋内血腫の増大、それに伴い予後不良の率が高くなる。Inamasuら⁸⁾は、高齢者の転倒症例において抗血小板薬・抗凝固薬の内服の有無に分けて転帰を検討した。その報告によると85歳以上では抗血小板薬・抗凝固薬の内服をしていない群の予後不良率は63%であったのに対して、内服している群の予後不良率は82%であった。各基礎疾患の違いにより塞栓合

併症のリスクは異なり、頭蓋内出血の有無によっても状況が異なるため、抗血小板薬・抗凝固薬を内服している患者が頭部外傷を受傷した場合、休薬して出血傾向を是正するか否かについての結論は出ていない。リスクとベネフィットを考慮して各症例で休薬の有無を決定するのが現状である。ワルファリン内服中に重症頭部外傷、または手術が必要な場合、早急に出血傾向を是正する方法として、新鮮凍結血漿(10~15 ml/kg)、もしくはプロトロンビン複合体(第9因子複合体)500~1,500 IUを投与する(ただし、プロトロンビン複合体は保険適応外)²⁰⁾。ビタミンKによるワルファリン作用の拮抗には4~24時間が必要であるので、直ちに拮抗が必要な場合は無効である。ただし、新鮮凍結血漿とプロトロンビン複合体の作用時間は短いため、同時にビタミンKの投与を行う。非ビタミンK拮抗経口抗凝固薬/直接作用型経口抗凝固薬(NOAC/DOAC)に対しては、プロトロンビン複合体の投与を行う。DOACのダビガトランに対しては、特異的中和剤イダルシズマブ5g投与を行う。イダルシズマブは投与後、1分以内に完全な中和状態となり、その中和作用は24時間持続する²³⁾。脳内出血はprothrombin time-international normalized ratio (PT-INR) ≥ 2.0 の場合に増大しやすいため、1.35以下にコントロールする。また、血小板は10万/mm³以上、活性化凝固時間(activated clotting time: ACT)は159~180秒に管理を行う。

高齢者における外科的治療法の効果

加齢は重症頭部外傷の予後不良因子であるという報告は、これまで多数報告されてきた(Table 1)⁷⁾¹⁶⁾¹⁸⁾²⁷⁾³⁰⁾。56歳以上では、死亡率と予後不良率が急激に上昇し、10歳年齢が上昇するごとに予後不良率は40~50%増加する⁷⁾。しかしながら、高齢者の頭部外傷における外科的治療の効果について検討された報告は少ない。そこで、高齢者重症頭部外傷における手術療法の効果について、われわれは検討を行った²⁵⁾。対象は日本脳神経外傷学会のJNTDBに登録された3,194症例の中で、65歳以上であり、受傷6カ月後の転帰が記録されていた888症例である。なお、JNTDBの登録対象は、来院時GCS 8以下の症例、経過中にGCS 8以下に悪化した症例、慢性硬膜下血腫を除く脳神経外科手術を施行した症例である(ただし、来院時心肺停止症例は除く)。

これまでの報告と同様に、65歳以上の患者は、65歳未満の患者に比べ、受傷後6カ月におけるGOS 1~3である転帰不良群の率や死亡率が有意に高く、GOS 4と5である転帰良好群の率が有意に低い(Fig. 2A)。さらに、

Table 1 Outcome in aged patients with traumatic brain injury

References	Age (years)	No. of patients	Unfavorable outcome	Mortality	Poor prognostic factor
Mosenthal 2002	≥65	153	43% at discharge	30%	Increased age, low GCS
Susman 2002	≥65	3,244	54% (dependent living)	24%	Increased age
Hukkelhoven 2003	≥65	101	85% at 6 months	72%	Increased age
Nakamura 2006	≥50	535	80% at discharge	61%	Increased age, motor vehicle accidents, falls, jumps
Tokutomi 2008	≥70	189	90% at 6 months	69%	Increased age, early hypoxia
Shimoda 2014	≥65	888	87% at 6 months	70%	Increased age, low GCS

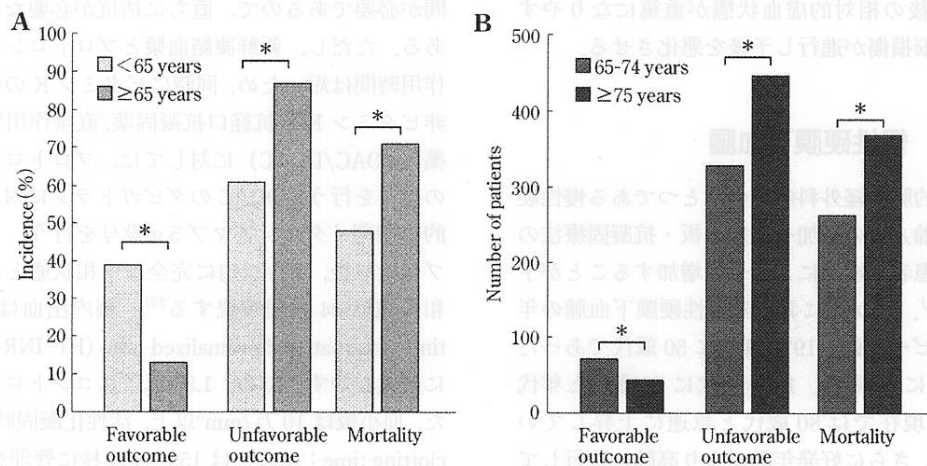


Fig. 2 Comparison of outcome and mortality in different age groups²⁵⁾

A : Younger than 65 years of age versus 65 years of age and older. There were significant differences in outcome and mortality between patients less than 65 years of age and those 65 years of age and older (*p<0.05).
 B : 65-74 years of age versus 75 years of age and older. There were significant differences in outcome and mortality between patients 65-74 years of age and those 75 years of age and older (*p<0.05). (From reference 25)

75歳以上の高齢者は65~74歳の患者に比べ、転帰不良率や死亡率が有意に高く、転帰良好率が有意に低い(Fig. 2B)。外科治療群と保存的治療群の比較では、外科治療群において転帰良好例が有意に多く、死亡率が有意に低い(Fig. 3)。外傷性頭蓋内出血の病変における疾患別の外科治療の効果では、外科的治療は急性硬膜下血腫において転帰と死亡率を改善し、脳挫傷において死亡率を改善した(Fig. 4)。しかしながら、GCS 5以下の患者はGCS 6以上の患者に比べ、転帰不良例が有意に多く、死亡率が高いことが明らかになった(Fig. 5)。予後予測因子について多変量解析を行ったところ、75歳以上が最も転帰不良に関係する独立因子であり、さらに、来院時の低いGCSが転帰不良に関係していた(ともにp<0.001)(Table 2)。対照的に外科手術は転帰を改善する可能性があることが明らかになった(p<0.001)(Table 2)。それぞれの

症例において、既往症や個々の身体能力などによる耐術能の問題はあるものの、GCS 6以上であれば、年齢は外科治療の治療制限要因とすべきではない。しかし、GCS 5以下の高齢者頭部外傷患者に対する外科治療は、効果を認めないことが明らかになった。

予 防

高齢者の転倒による外傷の増加に対して、足もとの小さな段差に要注意、外出は時間に余裕をもって、悪天候、夜間の外出は要注意など、高齢者の転倒予防策をまとめた「高齢者自らの転倒防止10カ条」が提唱されている。このような啓蒙活動は非常に大切だが、その効果が出るまでには時間を要する。加齢に対する有効な予防法や薬剤は、今のところ報告されていない。人類にとって加齢

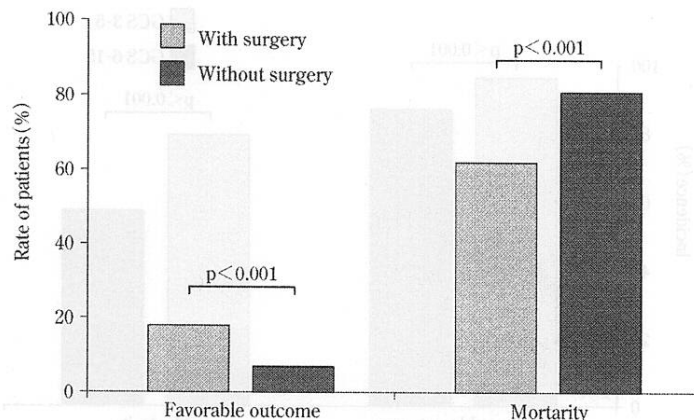


Fig. 3 Effect of surgical management for geriatric patients with traumatic brain injury

Patients who underwent surgery were significantly more likely to have a good outcome and less likely to die than patients without surgery.

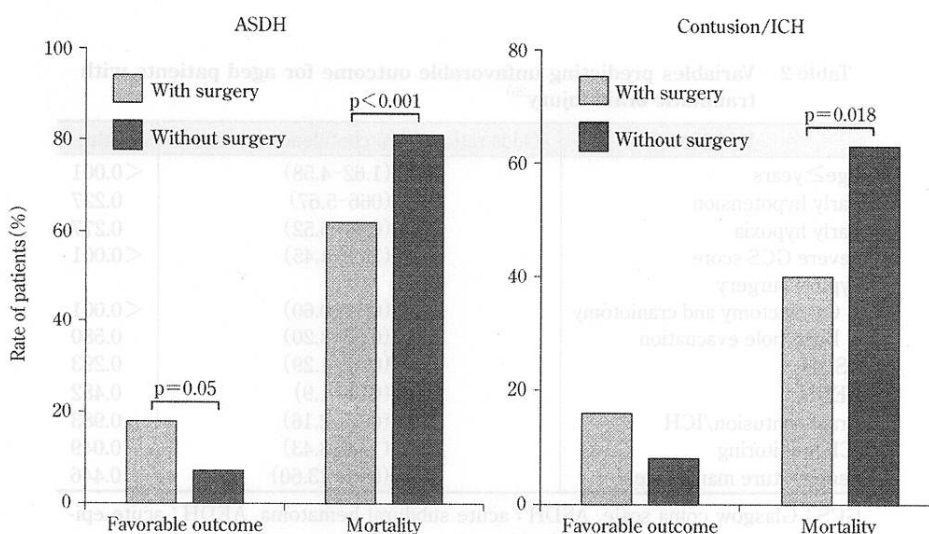


Fig. 4 Effects of surgical treatment for acute subdural hematoma (ASDH) and cerebral contusion/intracerebral hematoma (ICH)

For patients suffering from ASDH, those undergoing surgery were more likely to have a favorable outcome and less likely to have mortality. In patients with cerebral contusion/ICH, those who underwent surgery did not do worse when it came to outcome, and were less likely to die.

は避けて通れない問題であるが、脳神経外科医の日々の診療において高齢者の転倒を予防することは可能である。ベンゾジアゼピンの功罪については、これまで数多く報告されてきた。高齢者におけるベンゾジアゼピンの内服と転倒による大腿骨頸部骨折の関係を調べると、内服していると骨折がオッズ比で1.9倍になると報告され

ている²⁴⁾。もちろん大腿骨頸部骨折をするような外傷があれば、転倒による頭部外傷の率も上がると容易に想像できる。また、短時間作用型のベンゾジアゼピンは、長時間作用型に比較して転倒発生率が少ないと思われやすいが、実際は両者の転倒発生率に差はない。脳神経外科医が比較的処方する薬剤の中でも、転倒を引き起こしや

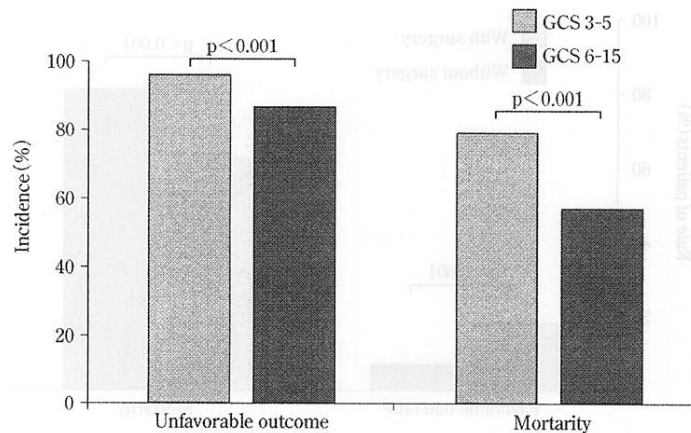


Fig. 5 The effect of the level of coma/disturbed consciousness upon surgical treatment and the outcome

We compared patients with GCS scores of 3-5 on arrival, with those with GCS scores of 6-15. Patients with GCS scores of 3-5 had significantly higher rates of unfavorable outcome and mortality than those with GCS scores of 6-15

Table 2 Variables predicting unfavorable outcome for aged patients with traumatic brain injury²⁵⁾

Variable	Odds ratio (95% confidence interval)	p value
Age ≥ years	2.72 (1.62-4.58)	<0.001
Early hypotension	1.94 (0.66-5.67)	0.227
Early hypoxia	1.84 (0.61-5.52)	0.277
Severe GCS score	2.60 (1.52-4.45)	<0.001
Type of surgery		
Craniectomy and craniotomy	0.32 (0.17-0.60)	<0.001
Burr-hole evacuation	1.29 (0.52-3.20)	0.580
ASDH	0.74 (0.43-1.29)	0.293
AEDH	0.70 (0.26-1.9)	0.482
Brain contusion/ICH	1.01 (0.47-2.16)	0.983
ICP monitoring	1.86 (1.00-3.43)	0.049
Temperature management	2.42 (0.25-23.60)	0.446

GCS: Glasgow coma scale, ASDH: acute subdural hematoma, AEDH: acute epidural hematoma, ICH: intracerebral hematoma, ICP: intracranial pressure

すい薬が存在する。プレガバリンは、post stroke pain などの中枢性疼痛に有効であるが、70%以上に何らかの副作用を認める。そのうち60%に転倒を引き起こすような傾眠やめまいなどの症状を認め、これら副作用の発現率は、65歳以上で、男性より女性において有意に高い²²⁾。また、慢性疼痛に使用されるトラマドールなどのオピオイド系鎮痛剤と併用すると、さらに傾眠やめまいなどの症状が出現しやすくなる。対応策として、少量からの開始、頓服や就寝前の内服でなく、食後に内服させるなどの服薬指導で大幅に副作用を軽減させることが可能であ

る。このように高齢者の投薬には、細心の注意が必要である。

おわりに

高齢者の頭部外傷は、先進国を中心に高齢者人口比率が上昇しているため、今後世界的な増加が予想される。その治療に関しては、医療経済学的な側面を含め大きな問題になる可能性がある。年齢は頭部外傷における転帰不良に関する独立因子であり、特に75歳以上は最も関

係が強い。これは、高齢者の脳組織の解剖学的・生理学的脆弱性に原因があると考えられ、また抗凝固薬や抗血小板薬の内服も転帰不良の原因になっている。高齢者の解剖学的、生理学的変化は年齢依存性であることに間違いはない。しかし、個人差があることも明白である。今後個人差を示す指標を基にした研究、治療法の確立、予防への取り組みが、急速な高齢化社会が進むわが国における脳神経外科医に与えられた重要な課題である。

COIの開示: 著者は日本脳神経外科学会へのCOI自己登録を完了しています。本論文において開示すべきCOIはありません。

文献

- Bergsneider M, Hovda DA, Shalmon E, Kelly DF, Vespa PM, Martin NA, Phelps ME, McArthur DL, Caron MJ, Kraus JF, Becker DP: Cerebral hyperglycolysis following severe traumatic brain injury in humans: a positron emission tomography study. *J Neurosurg* 86: 241-251, 1997.
- Ducruet AF, Grobely B, Zacharia BE, Hickman ZL, DeRosa PL, Andersen KN, Sussman E, Carpenter A, Connolly ES Jr: The surgical management of chronic subdural hematoma. *Neurosurg Rev* 35: 155-169, 2012.
- 藤岡正導, 松角康彦, 賀来素之, 桜間信義, 野中信仁, 三浦義一: 慢性硬膜下血腫100例の臨床とCT-症状発現とCT所見における血腫発育過程一. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 21: 1153-1160, 1981.
- Giorgio A, Santelli L, Tomassini V, Bosnell R, Smith S, De Stefano N, Johansen-Berg H: Age-related changes in grey and white matter structure throughout adulthood. *Neuroimage* 51: 943-951, 2010.
- Giza CC, Hovda DA: The new neurometabolic cascade of concussion. *Neurosurgery* 75 (Suppl 4): S24-33, 2014.
- Hirakawa K, Hashizume K, Fuchinoue T, Takahashi H, Nomura K: Statistical analysis of chronic subdural hematoma in 309 adult cases. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 12: 71-83, 1972.
- Hukkelhoven CW, Steyerberg EW, Rampen AJ, Farace E, Habbema JD, Marshall LF, Murray GD, Maas AI: Patient age and outcome following severe traumatic brain injury: an analysis of 5600 patients. *J Neurosurg* 99: 666-673, 2003.
- Inamasu J, Nakatsukasa M, Kuramae T, Nakagawa Y, Miyatake S, Tomiyasu K: Influence of age and anti-platelet/anti-coagulant use on the outcome of elderly patients with fall-related traumatic intracranial hemorrhage. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 50: 1051-1055, 2010.
- 亀山元信, 刈部 博, 川瀬 誠, 林 俊哲, 平野孝幸, 富永悌二: 重症頭部外傷の年齢構成はどのように変化してきたのか? 頭部外傷データベース【プロジェクト1998, 2004, 2009】の推移. *神経外傷* 36: 30-36, 2013.
- 川又達朗, 片山容一: Talk and deteriorate 86 症例の検討臨床像, 治療, 転帰について. *神経外傷* 25: 205-209, 2003.
- 刈部 博, 亀山元信, 川瀬 誠, 林 俊哲, 平野孝幸, 富永悌二: 血液透析患者における慢性硬膜下血腫の臨床像と問題点. *神経外傷* 36: 196-201, 2013.
- 刈部 博, 林 俊哲, 平野孝幸, 亀山元信, 中川敦寛, 富永悌二: 高齢者頭部外傷の特徴と問題点. *脳外誌* 23: 965-972, 2014.
- Leoni RF, Oliveira IA, Pontes-Neto OM, Santos AC, Leite JP: Cerebral blood flow and vasoreactivity in aging: an arterial spin labeling study. *Braz J Med Biol Res* 50: e5670, 2017.
- Meyer JS, Terayama Y, Takashima S: Cerebral circulation in the elderly. *Cerebrovasc Brain Metab Rev* 5: 122-146, 1993.
- Mori K, Maeda M: Surgical treatment of chronic subdural hematoma in 500 consecutive cases: clinical characteristics, surgical outcome, complications, and recurrence rate. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 41: 371-381, 2001.
- Mosenthal AC, Lavery RF, Addis M, Kaul S, Ross S, Marburger R, Deitch EA, Livingston DH: Isolated traumatic brain injury: age is an independent predictor of mortality and early outcome. *J Trauma* 52: 907-911, 2002.
- Nagata K, Basugi N, Fukushima T, Tango T, Suzuki I, Kaminuma T, Kurashina S: A quantitative study of physiological cerebral atrophy with aging. A statistical analysis of the normal range. *Neuroradiology* 29: 327-332, 1987.
- Nakamura N, Yamaura A, Shigemori M, Ogawa T, Tokutomi T, Ono J, Kawamata T, Sakamoto T: Final report of the Japan Neurotrauma Data Bank Project 1998-2001: 1,002 cases of traumatic brain injury. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 46: 567-574, 2006.
- 内閣府: 平成 28 年版高齢社会白書. http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2016/html/zenbun/s1_1_1.html (2017 年 11 月)
- 日本脳卒中学会, 脳卒中ガイドライン委員会: 抗血栓療法に伴う脳出血. 脳卒中治療ガイドライン 2015. 東京, 協和企画, 2015, pp.173-176.
- 新阜宏文, 松田昌之, 半田讓二: 老年者の慢性硬膜下血腫: 統計的観察. *脳外誌* 4: 359-363, 1995.
- ファイザー株式会社: 8. 副作用. リリカ®カプセル (プレガバリンカプセル) インタビューフォーム (第 8 版), pp.116-133, 2014. <http://image.packageinsert.jp/pdf.php?mode=1&jcode=1190017M1028> (2017 年 11 月)
- Pollack CV Jr, Reilly PA, Eikelboom J, Glund S, Verhamme P, Bernstein RA, Dubiel R, Huisman MV, Hylek EM, Kamphuisen PW, Kreuzer J, Levy JH, Sellke FW, Stangier J, Steiner T, Wang B, Kam CW, Weitz JI: Idarucizumab for dabigatran reversal. *N Engl J Med* 373: 511-520, 2015.
- Requena G, Huerta C, Gardarsdottir H, Logie J, González-González R, Abbing-Karahagopian V, Miret M, Schneider C, Souverein PC, Webb D, Afonso A, Boudiaf N, Martin E, Oliva B, Alvarez A, De Groot MC, Bate A, Johansson S, Schlienger R, Reynolds R, Klungel OH, de Abajo FJ: Hip/femur fractures associated with the use of benzodiazepines (anxiolytics, hypnotics and related drugs): a methodological approach to assess consistencies across databases from the PROTECT-EU project. *Pharmacoepidemiol Drug Saf* 25 Suppl 1: 66-78, 2016.
- Shimoda K, Maeda T, Tado M, Yoshino A, Katayama Y, Bullcock MR: Outcome and surgical management for geriatric traumatic brain injury: analysis of 888 cases registered in the Japan Neurotrauma Data Bank. *World Neurosurg* 82: 1300-1306, 2014.
- Strandgaard S: The cerebral circulation in the elderly: The influence of age, vascular disease, and antihypertensive treatment. *Am J Geriatr Cardiol* 2: 32-36, 1993.

27) Susman M, Dirusso SM, Sullivan T, Risucci D, Nealon P, Cuff S, Haider A, Benzil D: Traumatic brain injury in the elderly: increased mortality and worse functional outcome at discharge despite lower injury severity. *J Trauma* 53: 219-223, 2002.

28) Thomas BP, Liu P, Park DC, van Osch MJ, Lu H: Cerebrovascular reactivity in the brain white matter: magnitude, temporal characteristics, and age effects. *J Cereb Blood Flow Metab* 34: 242-247, 2013.

29) Toi H, Kinoshita K, Hirai S, Takai H, Hara K, Matsushita N, Matsubara S, Otani M, Muramatsu K, Matsuda S, Fushimi K, Uno M: Present epidemiology of chronic subdural hema-

toma in Japan: analysis of 63,358 cases recorded in a national administrative database. *J Neurosurg* 2017.[Epub ahead of print]

30) Tokutomi T, Miyagi T, Ogawa T, Ono J, Kawamata T, Sakamoto T, Shigemori M, Nakamura N: Age-associated increase in poor outcomes after traumatic brain injury: a report from the Japan Neurotrauma Data Bank. *J Neurotrauma* 25: 1407-1414, 2008.

31) 横田裕行: 外傷学における頭部外傷の位置づけ—第28回日本外傷学会総会・学術集会から—, 脳外誌 23: 942-950, 2014.

要 旨

高齢者頭部外傷の現状と課題

前田 剛 片山 容一 吉野 篤緒

わが国の高齢者人口比率（全人口における65歳以上の割合）は、現在26%であり、国民4人に1人が65歳以上である。2025年には33%、2060年には40%に増加すると推計されている。高齢者人口の増加に伴い、高齢者頭部外傷も急激に増加している。高齢者の受傷原因は、転倒・転落が多く、加齢に伴う身体能力の低下がその原因と考えられる。高齢者における重症頭部外傷は、転帰不良率や死亡率が高く、転帰良好率が有意に低い。これは、高齢者の脳組織の解剖学的・生理学的脆弱性に原因があると考えられ、また抗凝固薬や抗血小板薬の内服も転帰不良の原因として報告されている。高齢者の解剖学的、生理学的変化は年齢依存性であることに間違いのない。今後個人差を示す指標を基にした研究、治療法の確立、予防への取り組みが、急速な高齢化社会が進むわが国において重要な課題である。

脳外誌 27: 9-16, 2018

「覚醒下脳神経外科手術による脳機能温存」

札幌医科大学医学部医学科臨床医学部門講座
脳神経外科学講座 教授
三國 信啓

覚醒下脳神経外科手術は、話す、手足を動かす、等脳機能部位の近傍に存在する、脳腫瘍やてんかん焦点といった摘出率が予後に相関する脳実質病変を、「安全かつ最大限に」摘出するための手術方法である。最新の覚醒下脳神経外科手術におけるリハビリ科と脳神経外科のコラボレーションの実際と今後の課題について紹介する。



三國 信啓

Nabuhiko Mikuni

- | | |
|--|--------------------------|
| 平成元年 京都大学医学部卒業 | 平成 19年 京都大学医学研究科脳神経外科講師 |
| 平成 8年 米国 Cleveland Clinic (Research Fellow) 勤務 | 平成 20年 京都大学医学研究科脳神経外科准教授 |
| 平成 9年 京都大学医学博士 | 平成 22年 札幌医科大学医学部脳神経外科教授 |
| 平成 11年 京都大学医学部脳神経外科助教 | 平成 24年 札幌医科大学脳機能センター長 |
| 平成 12年 日本脳神経外科学会専門医 | 平成 28年 札幌医科大学附属病院副院長就任 |
| 平成 17年 日本脳卒中学会専門医 | 平成 29年 日本脳卒中の外科学会技術指導医 |
| 日本てんかん学会認定医 (臨床専門医)・専門医指導医 | |

「慢性植込み電極による運動野の刺激療法： 脳卒中後の運動障害および不随意運動に及ぼす効果」

医療法人雄心会 青森新都市病院 総長
青森大学 脳と健康科学研究センター センター長
片山 容一

運動野の慢性植込み電極による刺激療法は、脳卒中などによる中枢性疼痛を制御する方法の一つである。しかし、予期せず併存する運動障害や不随意運動を軽減させることも少なくない。このような経験をビデオで紹介するとともに、運動野を刺激することの意義について若干の考察を加えたい。



片山 容一

Youichi Katayama

- | | |
|---|-----------------------------|
| 昭和 49年 日本大学医学部卒業 | 平成 17年 日本大学 医学部長/大学院医学研究科長 |
| 昭和 53年 日本大学大学院医学研究科博士課程修了 | 平成 19年~平成 21年 日本大学 副総長 |
| 昭和 54年 日本脳神経外科学会専門医 | 平成 26年 日本大学病院 病院長 |
| 昭和 63年 米国カリフォルニア大学 (UCLA) 医学部脳神経外科 脳損傷研究センター長 | 平成 27年 湘南医療大学 副学長 |
| 平成元年 米国カリフォルニア大学 (UCLA) 医学部脳神経外科 客員教授 | 平成 29年 医療法人雄心会 青森新都市病院 総長就任 |
| 平成 4年 日本大学医学部脳神経外科 助教授 | |

第58回埼玉県脳外科臨床研究会のご案内

謹啓

時下、先生方におかれましては益々ご健勝のこととお慶び申し上げます。
さて、この度下記要領にて「第58回埼玉県脳外科臨床研究会」を開催する運びとなりました。ご多忙の中、誠に恐縮ではございますがご出席頂きますよう、ご案内申し上げます。

敬具

記

日時：平成29年10月30日（月）18:50～

場所：パレスホテル大宮 4階 「アイリス」

さいたま市大宮区桜木町 1-7-5 Tel 048-647-3300

■ プログラム ■

【情報提供】 リクシアナの最新情報 第一三共株式会社

【特別講演】

座長：東松山市立市民病院 脳神経外科

部長 白田 寛治先生

『運動性言語野グリオーマの手術 —抗てんかん薬の使い方—』

青森大学 脳と健康科学研究センター長 片山 容一先生

〔当番世話人〕 東松山市大字松山 2392 番地
東松山市立市民病院 白田 寛治
TEL. 0493-24-6111(代)

〔連絡先〕 第一三共株式会社 川越第一営業所 横尾 裕一
TEL. 090-6796-1623

E-mail : yokoo.yuichi.yx@daiichisankyo.co.jp

*会終了後、情報交換会を予定しております。

共催：埼玉県脳外科臨床研究会
第一三共株式会社

青森大学薬学部 平成29年度講義 出講実績一覧

薬学臨床II(薬学臨床の基礎II) 2年前期・1単位必修

講義	担当	日程
07一次救命処置(心肺蘇生・外傷対応等) 08一次救命処置(心肺蘇生・外傷対応等)	前田 剛	7月4日(火)
07一次救命処置(心肺蘇生・外傷対応等) 08一次救命処置(心肺蘇生・外傷対応等)	前田 剛	7月11日(火)

07・08に先立ち、13:30～16:30に青森市消防本部救命士が概要解説・実技指導を行う。

薬学臨床IV(薬学臨床の基礎IV) 3年後期・2単位必修

講義	担当	日程
06薬物療法の効果と副作用の評価 (呼吸器系・循環器系)	福島 匡道	10月24日(火)
07薬物療法の効果と副作用の評価 (消化器系・肝胆道系)	荻野 暁義	10月31日(火)
08薬物療法の効果と副作用の評価 (泌尿器系・内分泌代謝系)	片山 容一	11月7日(火)
09薬物療法の効果と副作用の評価 (脳神経系・筋骨格系)	片山 容一	11月14日(火)

臨床医学概論 4年後期・2単位必修

講義	担当	日程
09高血圧と脳出血	片山 容一	9月21日(木)
10脳梗塞:脳血栓と脳塞栓	片山 容一	9月21日(木)
11麻酔科領域	尾崎 眞	9月28日(木)
12整形外科領域 スポーツ外傷、骨粗しょう症	末綱 太	9月28日(木)
13形成外科領域 生まれつきの形態異常、顔面外傷、腫瘍切除と再建手術	中島 龍夫	10月5日(木)
14脳外傷	片山 容一	10月5日(木)
15脳死	片山 容一	10月19日(木)

平成29年度 青森大学 脳と健康科学研究センター共催
公開セミナー(未来 健康「しあわせあおもり」に生きるセミナー)実績

第1回 6月25日

「青森県の健康寿命延伸に向けた対策」

講師:松坂 育子氏(青森県がん生活習慣病対策課)

第2回 9月23日

「高齢者の上手な栄養の摂り方、摂らせ方」

講師:浅利 和宏氏(青森市健康部 青森市保健所健康づくり推進課)

第3回 11月19日

「まちかど薬局の使命 ～薬剤師が通院困難患者へできること～」

講師:高橋 学氏(有限会社イクス 安田調剤薬局)

第4回 2月10日

「あなたの睡眠の悩みを解消する睡眠と睡眠薬のお話」

講師:善本 正樹氏(こころの森 協和病院/秋田県大仙市)

第5回 3月17日

「口腔ケアと健康生活」

講師:高谷 和彦氏(青森市歯科医師会)

開催場所/ 青森新都市病院 3階講堂

開催時刻/ 13:30～15:00

主 催/ 青森大学薬学部

共 催/ 医療法人雄心会 青森新都市病院、青森大学 脳と健康科学研究センター

**青森大学 脳と健康科学研究センター
平成29年度活動報告**

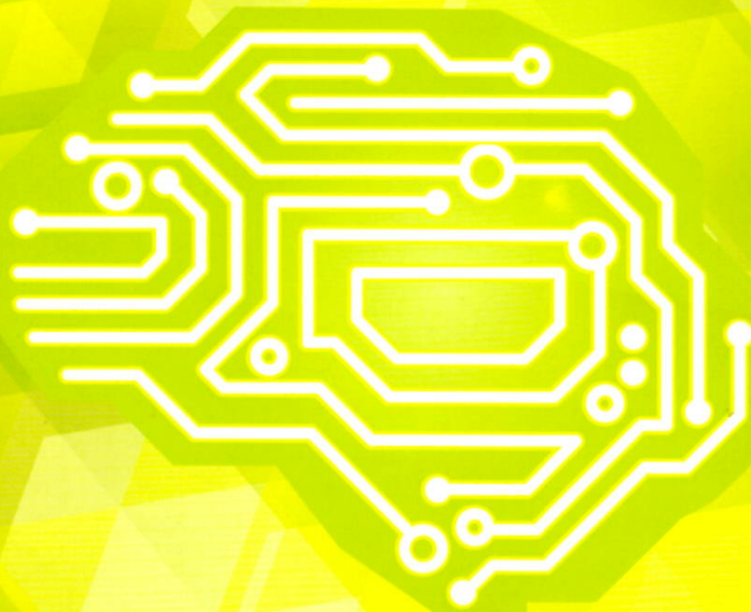
Annual Report 2017

発行 青森大学 脳と健康科学研究センター
〒038-0003 青森市大字石江字高間 109-1
☎017-752-6103 FAX 017-752-6104



制作 ディーシーティーデザイン
〒030-0843 青森市浜田玉川 140-68

印刷 青森コロニー印刷
〒030-0943 青森市幸畑字松元 62-3



<http://aomorishintoshi-hp.yushinkai.jp/>