

テン：増刊：健康プレミアム 2011；3：43-50.

脳神経外科学講座

主任教授：	阿部 俊昭	脊髓空洞症，脊椎脊髓疾患
教授：	坂井 春男	頭蓋底外科
教授：	大井 静雄	小児脳神経外科
教授：	谷 諭	脊椎脊髓疾患，スポーツ外傷
教授：	村山 雄一	血管内治療
准教授：	池内 聡	頭蓋底外科，脊椎脊髓疾患
准教授：	尾上 尚志	脳血管障害
准教授：	長谷川 譲	末梢神経障害
講師：	宮崎 芳彰	脳血管障害
講師：	常喜 達裕	脳腫瘍
講師：	日下 康子	脳血管障害
講師：	田中 俊英	脳腫瘍，血管新生
講師：	石橋 敏寛	血管内治療

教育・研究概要

I. 脳血管障害

クモ膜下出血後の脳血管攣縮の発現機序の解明とその治療法の確立を目的とし、実験動物ないし剖検例より摘出した脳動脈の張力変化や血管径を測定する薬理学的研究を継続している。近年、血管平滑筋緊張の調節機構において細胞膜ポタシウムチャネルの役割が注目されており、クモ膜下出血に暴露された血管平滑筋のポタシウムチャネル機能の変化を検討した。その結果、イヌのクモ膜下出血モデルより摘出した攣縮脳動脈では、血管拡張薬（NO donor etc.）に対する弛緩反応におけるポタシウムチャネル機能の関与が増大していることが明らかとなった。文部科学省科学研究費の助成を受け、主幹脳動脈以外の微小血管系（穿通動脈など）におけるポタシウムチャネル機能の解析を行った。微小血管系では、主幹動脈と比較して、血管拡張機能におけるポタシウムチャネルの役割がより重要であることが示された。

また経頭蓋的超音波照射を用いた、血栓溶解療法の新しい device の開発を開始した。以前からの研究により、低周波数超音波は頭蓋骨透過性が良好なため、血栓溶解効果が大きいことが実証されている。ラット脳血栓モデルを用いた実験から、虚血モデルに出現する神経学的脱落症状の軽減に経頭蓋的超音波照射が有用であることが示された。さらに、脳実質内出血などをきたさない超音波照射条件を設定することに成功し、この成果を国際学術雑誌（Stroke）に報告した。現在、超音波照射による正常な頭蓋内

脳血管への影響を検討するために *in vivo* モデルを用いて超音波照射の安全性を確認するとともに、臨床応用を視野に専用の超音波照射プローブの開発に着手している。

II. 血管内手術

1. 血管内手術

我々は新しい脳血管内治療システムの開発、動脈瘤の臨床研究、動脈瘤動物実験モデルの研究を行っている。

2. 脳動脈瘤治療

過去 8 年当院で診断された未破裂脳動脈瘤は 1,800 個を越え世界有数の症例数である。脳動脈瘤の破裂危険予測のデータベースとして症例を重ねている。生分解性ポリマーを用いた新世代の脳動脈瘤塞栓術用コイル、マトリックスコイルは FDA の認可を得、現在本邦でも臨床使用が開始された。Matrix coil を中心とした新たな臨床研究を、慈恵医大を中心として全国規模で開始し、現在 2nd step の調査を検討している。

3. 脳動脈瘤の血流動態解析による脳動脈瘤破裂因子に関する研究

東京理科大学との共同研究により脳動脈瘤の血流解析が行われている。脳動脈瘤破裂の原因、脳動脈瘤塞栓術後の再開通のメカニズムが、Computational fluid dynamics simulation system により解析されている。本研究は国内のみにとどまらず、米国数施設との共同研究を計画している。脳動脈瘤血流解析は、様々な施設が様々なパラメータを用いて、検討が行われている。これらを統一のデータベースを作製し、同一の脳動脈瘤の血流解析を、各施設が相補的に検討を行うことで、脳動脈瘤の破裂に関する因子、および塞栓術後の再開通に関わる因子を共同で検討を行う予定である。また Simens 社との共同研究にて、脳動脈瘤の血流解析ソフトの開発を行っている。

4. iStroke と Endovascular OR

2003 年以降慈恵医大から発信された新たな手術室の概念として血管撮影装置を備えた手術室が Endovascular OR である。本年よりこれに加え、iStroke というソフトを開発し Endovascular OR と連動して稼働している。これは、iPhone のアプリケーションソフトで、外出先からも救急患者の画像が確認可能であり、OR と連動することにより的確なアドバイスと手術支援を行う事が可能になった。現在当院を含め関連病院、附属病院で既に稼働開始している。その他全国の施設で導入が検討されている。

III. 脳腫瘍

悪性脳腫瘍の予後は悪く、特に悪性神経膠腫の治療は外科的摘出、放射線治療、化学療法を併用する集学的治療が一般的であるが、それにもかかわらずいまだに 5 年生存率は 10% に満たない。悪性脳腫瘍の予後は、腫瘍の局所再発が大きな要因を占める。従って、有効な局所療法を開発することは患者にとって福音となることは間違いない。そこで我々は、ポリマーに化学療法を包埋した新たな局所療法の開発を試みている。我々が使用している温度可変性ポリマーは、常温では固形であるが低温になると液状化する。この温度可変性ポリマーにこれまで脳腫瘍に使用されてきた化学療法剤や脳血管閉鎖の影響で使用することが出来なかった薬剤、さらに近年、脳腫瘍に対する抗腫瘍効果が認められる事が報告されているプロテオソームインヒターを包埋し徐放させることにより局所療法として使用出来ないかを検討している。現在、アドリアマイシンなどを温度可変性ポリマーに包埋し *in-vitro*、*in-vivo* 実験を行っている。*In-vitro* では、ポリマーから薬剤が早期に排出されてしまうため、現在、各種薬剤をリポソームで包みさらにポリマーに包埋し薬剤の排出時間の延長をはかれないか検討中である。また、これまでも行ってきた患者自身の樹状細胞を用いた免疫療法を再発悪性脳腫瘍に対して学内倫理委員会承認のもとに行っている。これまでに約 20% の患者に腫瘍の一時的な縮小を認めた。現在症例数を増やし更なる検討を行っている。

IV. 神経外傷

スポーツにおける頭部外傷は、個人レベルでの医師の参画はあるものの、組織的な取り組みが少ないのが現状で、本講座の特色の一つでもある。

本講座では、主に 3 つの事柄を行っており、継続されている。

1. スポーツにおける頭部外傷の現状調査

個々のスポーツ団体での現場の把握が十分でない場合が多く、多方面からの調査が必要であり、日本臨床スポーツ医学会、日本脳神経外傷学会と共同で調査を行っている。その結果からは、ウィンタースポーツでの重症頭部外傷の多さが浮き彫りにされた。

2. 脳振盪の重要性に関する啓発活動

脳振盪は直後には致死性の合併症を起し得ることの重要性と脳振盪の繰り返しにより、認知機能障害などの慢性脳損傷が多く見られることを、各種スポーツ関連事業、書籍などを通して啓発活動を続け

ている。

3. シミュレーションを用いた頭部外傷メカニズムの解析

頭部外傷メカニズムは不明な点が多いが、適切なシミュレーションモデルを作成することで、検討を加えることが出来た。これにより、メカニズムの解析のみならず、頭部外傷の際の脳損傷の予防手段の模索に役立つものと思われ、他大学と共同研究を続けている。

V. 脊髄空洞症

我々の施設では年間 50 件以上の脊髄空洞症の手術を行っている。豊富な症例を基に以下のような、臨床研究を中心に行っている。

1. 髄液流通障害の評価

キアリ奇形に関連した脊髄空洞症において、頭蓋頸移行部の髄液流通障害が空洞の発生に関わっていることは明らかになりつつある。したがって、髄液流通障害の改善は外科的治療の目的となるが、どの程度の流通障害が空洞形成に寄与しており、またどの程度流通障害を解除すれば、空洞縮小化が得られるのかは明らかでない。髄液流通障害を定量的に評価する事は困難であるが、キアリ奇形において髄液流通路の狭窄を来しているのは下垂した小脳扁桃と歯突起などによる腹側よりの圧迫である。術前の MRI よりこれらの程度が、大孔減圧術による空洞縮小効果に影響があるかを検討している。

2. 空洞内容液の解析

空洞の発生機序はいまだ解明に至っていない。また空洞内容液の組成については、髄液と同じとされているが、由来に関しては諸家による仮説が提唱されているが、結論に至っていない。我々は手術中、空洞内容液を採取する際、抗生剤を投与し髄液と空洞内容液中の抗生剤濃度を比較検討している。同時にサイトカインを測定し痛みとの関連を調べている。

VI. 脊椎脊髄疾患

臨床活動においては、日本で最多の手術件数である脊髄空洞症をはじめ、各種脊椎変性疾患、脊髄腫瘍、血管内治療とリンクした脊髄血管障害など、多岐にわたり都内でも有数の症例を扱っている。また、整形外科との共同での手術も頻回に行われるようになり、脊椎脊髄外来を両科合同で発足した。

臨床研究としては、脊髄空洞症などの髄内病変による中枢性の疼痛などの問題を pain vision というハードウェアを用いながら掘り下げ始めている。

また変形性頸椎症に対する手術療法の一つである頸椎弓形成術に使用する新しいインプラントを開発し、大学の倫理委員会を通して手術で用い、良好な臨床成績を報告している。さらに本院中央棟手術室 4 室 5 室の soft tissue visualization system を用いた術中の Dyna CT による手術支援を利用することにより脊椎手術の精度の向上に努めている。現在ナビゲーションシステムとの併用が可能となり、世界的に見ても類を見ない手術支援システムが完成しつつある。

基礎研究としては脊髄損傷、脊髄再生医療などテーマで、学外研究で培った経験をもとに研究継続を計画している。

VII. 小児脳神経外科

小児脳神経外科部門は母子センターが 2002 年 10 月に開設され、特に二分脊椎、水頭症、頭蓋顔面奇形、脳腫瘍などを中心に外来診療や手術治療を行っている。診療スタッフとして 2003 年 4 月から、国内他大学より 12 名、国外より 9 名（ドイツ、イタリア、オーストリア、ヨルダン等）の visiting fellow が加わり、活発なる臨床活動をベースに臨床研究を推進している。水頭症では胎児水頭症病態分析が推進され、幼若脳における髄液循環動態解析では、新たな学説の提唱を行っている。またドイツとの共同研究で神経内視鏡の開発を進め、その完成と共に臨床にも新たな手術手技を開発し、頭蓋内嚢胞における新たな手術アプローチを提唱したりしている。二分脊椎研究では年間全国トップの症例数をもとに国立精神・神経センター委託の班研究を主宰し、私どもの提唱してきた二分脊椎・外科解剖学的分類法 (EPSAC-SB) に基づいて、国内での前方視的共同調査を開始し、現在、国際共同調査も進行させている。頭蓋顔面外科では、これもまた、全国一の症例数から年齢に対応した手術手技の開発をテーマにチーム医療を展開させ、その臨床研究が国際学会 (ISPN) の 2004 年学会賞及び 2005 年の国内学会賞 (JSPN) を受賞するに至っている。さらにドイツ・国際神経科学研究所 (INI) との共同臨床活動・研究でもスタッフをハノーバーに配置し、成果が上がっている。

医学界での他の活動としては、国際小児脳神経外科学会 (ISPN)、世界神経内視鏡会議 (ISGNE)、国際神経内視鏡連盟 (IFNE)、日本小児神経外科学会 (JSPN) などにおいて活動を展開している。

「点検・評価」

脳および脊髄・脊髄疾患の教育、研究を担う脳神経外科学講座では、早くから脊髄・脊髄疾患の臨床、研究への取り組みを開始し、本邦において有数の施設へと成長した。これに加え、世界に先駆け平成15年度に脳血管内治療センターを立ち上げ、世界初の開頭手術および血管内手術どちらにも対応できる手術室を開発し、最先端治療の教育・研究とその実施におおいに貢献している。国内でのその地位は確固たるものとなり、現在年間手術症例数は日本屈指を誇りながら、他に類を見ない特徴として、基礎的な研究がいずれも臨床に直結したものとなっていることである。動物実験施設においてブタ動脈瘤モデルを作成し、新規コイルやステントのトライアルおよびトレーニングを行うことや、他学との共同研究をもとにコンピューターシミュレーションを用いて、患者個々の病態に合わせたオーダーメイドの治療ができるようになってきている。また頭蓋底外科の分野では近年、下垂体腫瘍などの耳鼻咽喉科との共同で行う手術症例が増加し、内視鏡下頭蓋底手術に必要な周辺機器の開発・改良を行っている。さらに神経外傷、小児脳神経、脳腫瘍の研究・教育においても世界水準の研究が行われ成果を報告してきた。これらの成果は、教育にもおおいに活かされ、正確で新しい知識としてフィードバックされている。脊髄脊髄、脳血管内治療、神経内視鏡などの各学会認定の専門医を複数名擁し、本邦においてこれほどの高水準で脳神経外科のあらゆる分野を網羅出来ている講座は当大学において他にないと自負している。さらに日進歩の医療現場で世界水準の教育と研究の質を確保継続するためには、飽くなき探究心と忍耐が必要とされる。多様な難治疾患を抱える当講座にとって、細分化された疾患概念の研究を統合し、互いの研究成果を評価しあいながら共同で大きなプロジェクトを遂行していくことは、今日の研究・教育施設に従事する医師にとって必然的社会的責任と考える。この姿勢を崩さない限り当講座の魅力はさらに発展し、引き続き有能な人材の確保を実現出来るものと確信する。

研究業績

I. 原著論文

- 1) Tani S, Nagashima H, Isoshima A, Akiyama M, Ohashi H, Tochigi S, Abe T. A unique device, the disc space-fitted distraction device for anterior cervical discectomy and fusion: early clinical and radiological evaluation. *J Neurosurg Spine* 2011; 12(4) : 342-6.

- 2) Kato N, Tanaka T, Sakamoto H, Arai T, Hasegawa Y, Abe T. Identification of a persistent primitive trigeminal artery following the transposition technique for trigeminal neuralgia: a case report. *Pain Res Manage* 2011; 16(5) : 357-9.
- 3) Murayama Y, Irie K, Saguchi T, Ishibashi T, Ebara M, Nagashima H, Isoshima A, Arakawa H, Takao H, Ohashi H, Joki T, Kato M, Tani S, Ikeuchi S, Abe T. Robotic digital subtraction angiography systems within the hybrid operating room. *Neurosurgery* 2011; 68(5) : 1427-32.
- 4) Tanaka T, Kato N, Sakamoto H, Arai T, Hasegawa Y, Abe T. Hemangiopericytoma in the trigone of the lateral ventricle. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 2011; 51(5) : 378-82.
- 5) Sakamoto H, Tanaka H, Kato N, Arai T, Hasegawa Y, Abe T. Frontal sinus mucocele with intracranial extension associated with osteoma in the anterior cranial fossa. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 2011; 51(8) : 600-3.
- 6) 郭 樟吾, 畑岡峻介, 谷野 慎, 岡田 富, 宮原宏輔, 市川輝夫, 藤津和彦. 錐体斜台部髄膜腫手術におけるCT-venographyを使った錐体静脈の灌流評価 Preliminary Report. *CI研究* 2011; 33(2) : 113-7.
- 7) 田中俊英, 坂本広喜, 加藤直樹, 荒井隆雄, 長谷川讓. 高用量メロベネム療法が奏功した脳膿瘍の2例. *Brain Nerve* 2011; 63(8) : 891-6.
- 8) 常喜達裕, 阿部俊昭, 新井 一, 岡田芳和, 吉田一成, 堀 智勝, 河瀬 斌. 脳梗塞後遺症に伴う意欲低下に対するニセルゴリンの臨床効果 やる気スコアを用いた多施設共同研究. *分子脳血管病* 2011; 10(2) : 251-5.

II. 総 説

- 1) Terao T, Ishii T, Tani S, Abe T. Combination therapy of radiofrequency lumbar facet joint denervation and epidural spinal cord stimulation for failed back surgery syndrome. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 2011; 51(11) : 805-9.
- 2) Arai T, Horiguchi K, Saeki N, Oka H, Saito T, Takahashi-Fujigasaki J, Sakamoto H, Kato N, Dobashi H, Tanaka T, Hasegawa Y, Abe T. Surgical treatment of a calcified Rathke's cleft cyst with endoscopic extended transsphenoidal surgery--case report. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 2011; 51(7) : 535-8.
- 3) 谷 諭. 【脳疾患画像読影のコツとpitfall】トピックス各論 頭部外傷におけるCT/MRI. *MED REHABIL* 2011; 132 : 96-100.
- 4) 谷 諭. 【最新の治療デバイス】体内留置手術デバ

- イス 頸椎固定ケージ. Clin Neurosci 2011; 29(4): 448-9.
- 5) 高尾洋之. 【携帯電子端末 (iPad/スマートフォン) で医療現場はどう変わる?】医療現場における携帯電子端末の活用の現状と今後の可能性. Nurs BUSINESS 2011; 5(9): 786-90.
- 6) 磯島 晃, 阿部俊昭. 【痛みとしびれのサイエンス基礎と臨床】(第4章)痛み, しびれをきたす疾患 脊髄空洞症. 脊椎脊髄ジャーナル 2011; 24(5): 453-6.
- 7) 阿部俊昭. 【手の症候】疾患別の手の症候 脊髄空洞症の手の症候. 脊椎脊髄ジャーナル 2011; 24(7): 721-4.
- 8) 村山雄一, 石橋敏寛, 佐口隆之, 荏原正幸, 荒川秀樹, 入江是明, 長島弘泰, 磯島 晃, 大橋洋輝, 加藤正高, 高尾洋之, 常喜達弘, 池内 聡, 阿部俊昭. 【21世紀の Operation Suite】Image-guided Operating roomの現状と将来展望. 脳神外ジャーナル 2011; 20(4): 254-8.
- 9) 日下康子, 阿部俊昭. 【疑問解決 小児の診かた】疾患別の診療 神経疾患 小児の脳死判定で問題となる点はなんですか. 小児内科 2011; 43(増刊): 833-6.
- 10) 管 一成, 高尾洋之. 【各診療科が認める3D画像の実力 [Part 1]】広がる利用度と実力を示す 3次元画像が果たす臨床上の有用性を脳血管障害・脳腫瘍から考察する. 新医療 2011; 38(8): 93-6.
- 11) 加藤正高, 小林紀方, 高尾洋之, 梶原一輝, 西村健吾, 阿部俊昭. プラーク性状評価を元にした頸動脈ステント留置術の治療成績. 日本脳神経外科学会第70回学術総会. 横浜, 10月.
- 12) 赤崎安晴, 菊池哲郎, 本間 定, 山本洋平, 荒井隆雄, 田中俊英, 常喜達裕, 阿部俊昭. 樹状細胞とグリオーマ幹細胞の融合細胞を用いた免疫療法による抗WT1免疫反応の誘導. 第29回日本脳腫瘍学会学術集会. 下呂, 11月.
- 13) 梶原一輝, 村山雄一, 荏原正幸, 石橋敏寛, 荒川秀樹, 入江是明, 高尾洋之, 小林紀方, 西村健吾, 阿部俊昭. Stent assisted coiling 自験例からの検討 - technical pitfallを中心に -. 第27回日本脳神経血管内治療学会学術総会. 千葉, 11月.
- 14) 高尾洋之, 村山雄一, 石橋敏寛, 大塚 忍, 増田俊輔, モハメド アシラフ, 鈴木貴志, 銭 逸逸, 山本 誠, 阿部俊昭. CFDを用いたPerforator領域の血流予測. 第27回日本脳神経血管内治療学会学術総会. 千葉, 11月.
- 15) 結城一郎, 管 一成, ゴルシャン アリ, ピンター ス ハリー, キム ロバート, イン ニコール, ダックワイラー ゲイリー, ビニユエラ フェルナンドエイ, 村山雄一, ビニユエラ フェルナンド. Acute histologic changes observed in swine arteries treated with a mechanical thrombectomy device. 第27回日本脳神経血管内治療学会学術総会. 千葉, 11月.
- 16) 荒川秀樹, 村山雄一, 石橋敏寛, 荏原正幸, 入江是明, 小林紀方, 高尾洋之, 梶原一輝, 西村健吾, 阿部俊昭. 脳動脈奇形に対する治療の変遷 - Onyx お前の時代か? -. 第27回日本脳神経血管内治療学会学術総会. 千葉, 11月.
- 17) 荏原正幸, 石橋敏寛, 荒川秀樹, 入江是明, 高尾洋之, 小林紀方, 梶原一輝, 西村健吾, 佐口隆之, 結城一郎, 村山雄一, 阿部俊昭. 後方循環脳動脈瘤の血管内治療 - 単一施設における8年間の中間成績 -. 第27回日本脳神経血管内治療学会学術総会. 千葉, 11月.
- 18) 大橋洋輝, 谷 論, 水野順一 (総合南東北病院), 高尾洋之, 弓削康平¹⁾, 谷山竜介¹⁾ (成蹊大学), 磯島晃, 長島弘泰, 秋山雅彦, 阿部俊昭. チタン製スパーサーを用いた頸椎椎弓形成術の構造解析. 第26回日本脊髄外科学会. 沼津, 6月.
- 19) 山本洋平, 秋山雅彦, 野田靖人, 諸岡 暁, 寺尾 亨, 阿部俊昭. 術後に改善を認める不随意運動を合併した慢性硬膜下血腫の一例. 第32回関東機能的脳外科カンファレンス. 東京, 9月.
- 20) 寺尾 亨, 石井卓也, 阿部俊昭. 難治性頸肩腕部痛を呈する胸郭出口症候群の診断と治療方針. 第32回関東機能的脳外科カンファレンス. 東京, 9月.
- 21) 栃木 悟, Ginsberg H (トロント大学), 秋山雅彦,

III. 学会発表

- 1) Murayama Y, Takao H. Real-time stroke and therapy telemedicine system using cellular phone. Anatomy-Biology-Clinical-Correlation Working Group in Interventional Neuroradiology 2012. Vald'Isere, Jan.
- 2) 磯島 晃, 大橋洋輝, 長島弘泰, 谷 論, 阿部俊昭. Failed FMDの原因と治療. 第26回日本脊髄外科学会. 沼津, 6月.
- 3) 日下康子, 梶原一輝, 鈴木雄太, 阿部俊昭. 左中大脳動脈狭窄症からもやもや病への進展を追跡し得た成人発症もやもや病の一症例. 日本脳神経外科学会第70回学術総会. 横浜, 10月.
- 4) 森 良介, 常喜達裕, 松脇由典, 阿部俊昭. 術中CTを用いた内視鏡下経蝶形骨洞手術の進歩. 日本脳神経外科学会第70回学術総会. 横浜, 10月.
- 5) 田中俊英, 青木 建, 中村 文, 渡邊充洋, 荒井隆雄, 長谷川譲, 小山 勉, 原田潤太, 阿部俊昭. グリオーマに対する術中MRI併用開頭手術は何をもたらしたか? - 慈恵医大柏病院におけるグリオーマの治療成績を振り返って -. 日本脳神経外科学会第70回学術総会. 横浜, 10月.
- 6) 石橋敏寛, 村山雄一, 荏原正幸, 荒川秀樹, 入江是

谷 諭, 阿部俊昭. 術中 C-arm 3D 画像によるナビゲーションと経皮的椎弓根スクリューを使用した minimally invasive TLIF の経験. 第 26 回日本脊椎外科学会. 沼津, 6 月.

- 17) 秋山雅彦, 中原成浩, 野田靖人, 諸岡 暁, 大橋洋輝, 長島弘泰, 磯島 晃, 谷 諭, 阿部俊昭. 脳神経外科医としての頸椎損傷診断の重要性. 日本脳神経外科学会第 70 回学術総会. 横浜, 10 月.
- 18) 入江是明, 村山雄一, 石橋敏寛, 荏原正幸, 荒川秀樹, 小林紀方, 高尾洋之, 梶原一輝, 西村健吾, 阿部俊昭. 破裂脳動脈瘤に対する脳血管内手術の治療成績: 再出血克服のための検討. 第 27 回日本脳神経血管内治療学会学術集会. 千葉, 11 月.
- 19) 常喜達裕, 荒井隆雄, 田中俊英, 赤崎安晴, 山本洋平, 阿部俊昭. 温度可逆性ポリマーを用いた脳腫瘍局所ドラッグデリバリーシステムの開発. 日本脳神経外科学会第 70 回学術総会. 横浜, 10 月.
- 20) Abe T. Surgical treatment of chiari and syringomyelia. 2nd Annual Meeting of Asia Spine. Fukuoka, Sept.

IV. 著 書

- 1) 谷 諭. 第 1 章: 救急医療 A. 治療 脳震盪 (SIS を含む). 山口 徹 (虎の門病院), 北原光夫 (農林中央金庫), 福井次矢 (聖路加国際病院) 総編集. 今日の治療指針: 私はこう治療している. 2012 年版. 東京: 医学書院, 2012. p.41.
- 2) 荒川秀樹, 村山雄一. III. 血管障害 脊髄動上静脈奇形: 血管内手術. 寺本 明 (日本医科大学), 新井一 (順天堂大学), 塩川芳昭 (杏林大学), 大畑建治 (大阪市立大学) 編. NS NOW No.14: 脊髄外科: 脳神経外科医が識っておくべきエッセンシャル. 東京: メディカルビュー社, 2011. p.125-35.
- 3) 磯島 晃, 阿部俊昭. IV. 脊髄空洞症 脊髄癒着性くも膜炎: 空洞-くも膜下腔シャント術. 寺本 明 (日本医科大学), 新井 一 (順天堂大学), 塩川芳昭 (杏林大学), 大畑建治 (大阪市立大学) 編. NS NOW No.14: 脊髄外科: 脳神経外科医が識っておくべきエッセンシャル. 東京: メディカルビュー社, 2011. p.154-61.
- 4) 日下康子, 阿部俊昭. 2 章: 対象疾患 脳神経疾患. 五十嵐隆 (東京大学) 総編集, 楠田 聡 (東京女子医科大学) 専門編集. 小児科臨床ピクシス 26: 小児慢性疾患のサポート. 東京: 中山書店, 2011. p.96-101.
- 5) 阿部俊昭. III. 疾患別各論 脊椎・脊髄疾患 9. 脊髄空洞症. 小林祥泰 (島根大学), 水澤英洋 (東京医科歯科大学). 神経疾患最新の治療 2012-2014. 東京: 南江堂, 2012. p.264-6.

V. その他

- 1) 大橋洋輝, 谷 諭. 【脳神経疾患の理解がもっと深まる! 画像の読み方のツボ】 頭部外傷における画像診断のツボ Brain 2012; 2(3): 264-9.
- 2) 高尾洋之. 医療における CFD の役割-脳動脈瘤の治療判断と治療補助への応用について-. サイバネットニュース 2011; 132: 8-9.
- 3) 阿部俊昭. スポーツによる外傷と障害 (4) 頭部. 第 24 回 (平成 23 年度) 健康スポーツ医学講習会. 東京, 11 月.
- 4) 阿部俊昭. 手術の極意. 脊髄外科 2011; 25(3): 233.