

# 小児の脳血管撮影と 血管内治療

大阪市立総合医療センター

脳神経センター／脳神経外科部長

小宮山雅樹 (こみやま・まさき)

中央放射線部看護師

上杉清美 (うえすぎ・きよみ)

すみれ6階病棟看護師

島崎 香 (しまざき・かおり)

〒534-0021 大阪市都島区都島本通 2-13-22

E-mail: komiyama@japan-mail.com

## 医師の立場から

### はじめに

小児期の血管内治療には、血管性病変と腫瘍性病変に対する塞栓術があり、ここでは血管性病変に対する塞栓術について解説します<sup>1, 2)</sup>。小児期の血管性病変には、①小児期に特徴的な血管病変、②大人でも認められる血管病変が認められる場合があります。前者には、動静脈シャントを伴うガレン大静脈瘤、先天性脳硬膜動静脈瘻、脳動静脈瘻があります。後者には、脳動脈瘤とナイダスを伴った脳動静脈奇形があります。

### 画像診断

新生児期は低侵襲の画像診断が望まれ、優先順位として、超音波検査 > MRI, MRA > CT >> 脳血管撮影の順になりますが、患児の状態・検査目的に合わせて選択します。脳以外に心不全の評価や心奇形も超音波検査で

評価します。CTとMRで脳実質障害、水頭症、合併脳奇形の有無も評価します。診断目的だけの脳血管撮影は、侵襲的であり行いません。

### 症候学

小児期に発症する特徴的な動静脈シャントを持つ血管病変は、その疾患ごとに特徴的な症状があるのではなく、発症時期によってその臨床症状に特徴があります。つまり、以下のように発症することが多いです。

- ①新生児期……心不全
- ②乳児期……水頭症や巨頭症
- ③幼児期……精神発達遅滞やけいれん、出血など。

動静脈シャントがあると脳の静脈側の圧が上がって静脈性高血圧が起こり、脳萎縮、脳虚血、脳出血による脳障害を呈する場合があります。ガレン大静脈瘤では、静脈瘤による中脳水道の圧迫が水頭症の原因の場合もありますが、多くは静脈性高血圧による髄液循環

異常が原因とされます。この場合は、脳室-腹腔シャント術は根本治療ではなく、シャント術に伴う出血性の合併症が多いため、病変そのものに対する塞栓術を優先させます。

## 代表疾患

### 1. ガレン大静脈瘤

頭蓋内血管奇形の1%とされる血管病変です。これは小児脳血管奇形の30%にあたります。動静脈瘻はくも膜下腔にあり、その動静脈シャントが、瘤の壁そのものにある mural type (壁在型) と、介在する動脈のネットワークを介して瘤とつながる choroidal type (脈絡叢型) に分けられます。新生児期には後者が多いです。

### 2. 先天性脳硬膜動静脈瘻

ガレン大静脈瘤よりもさらに発生頻度は低い血管病変です。S状静脈洞、横静脈洞、上矢状洞の遠位部に起こりますが、静脈洞交会に病変がかかる場合は、正常な脳の還流路を共有するため、治療は困難で予後不良です。血栓を伴うことも多く、このため凝固系異常を合併し、出血傾向などの全身症状に対して抗凝固療法を必要とすることもあります。

## 新生児期の血管病変に対する治療適応

動静脈シャントのため脳以外にも、心機能、

呼吸機能、肝機能、腎機能の障害を併発します。画像上で脳障害がなくても多臓器不全のある患児では、塞栓術がうまくいっても正常な脳発達<sup>1</sup>は困難とされます。緊急の血管内治療の目的は、シャント量を減らし、全身状態を改善し、体重が増加するまでの時間を稼ぐことであり、病変自体の根治が目的ではありません。つまり解剖学的治療ではなく、正常な発達が目的です。

新生児期に内科的な治療で経過観察とされた場合も、生後5カ月ごろには症状の有無にかかわらず血管内治療が必要となります。

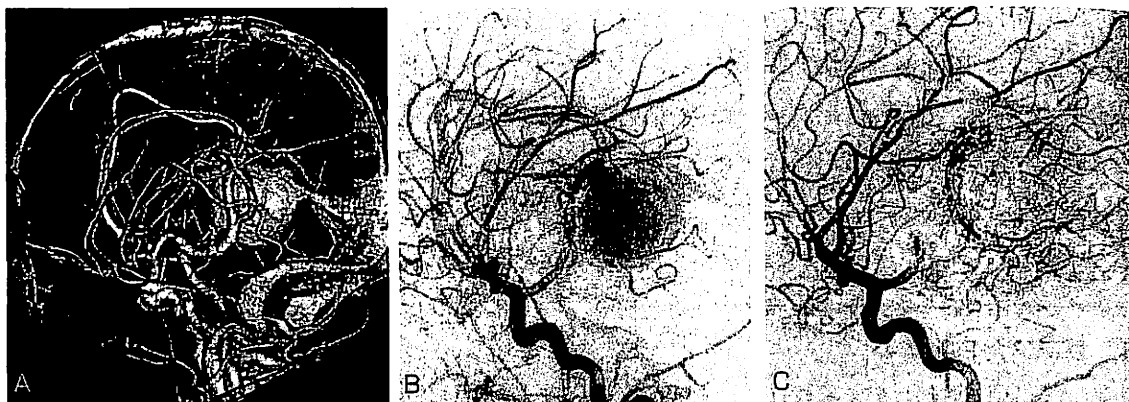
## 治療方法

血管内治療の目標は、シャントそのものの閉塞、それができない場合はシャント量の減少です。血管内治療そのものが唯一の治療になる場合と、外科的摘出術や定位放射線治療の前処置として血管内治療を行う場合があります。脳動脈瘤が小児期に発見されることは多くないですが、治療方針は大人と同じであり、開頭によるクリッピング術か血管内治療によるコイル塞栓術を行います。術後は、ICUで管理し、翌朝まで軽い鎮静を行います。

血管内治療には、動脈側からのアプローチと静脈側からのアプローチがあります。

### 1. 経動脈的アプローチ

新生児であっても大腿動脈に4F<sup>フレンチ</sup>の血管シースを挿入し、4Fカテーテルの中にマイク



A:入院時のCT血管撮影で、多数の栄養動脈が拡大した静脈瘤に流入している。  
 B:治療前の右内頸動脈撮影の側面像で、太い前大脳動脈と後脈絡叢動脈が認められる。  
 C:3回目の塞栓術直後の右内頸動脈撮影の側面像で、血流は減り、非常に遅くなっている。

図4 ガレン大静脈瘤 (choroidal type), 8カ月の男児

ロカテール (2.3 F) を通して、目的とする部位まで持っていき、塞栓物質でシャントを閉塞します。

塞栓物質には、プラチナコイル、poly vinyl alcohol 粒子、ヒストアクリル<sup>®</sup>などが適宜用いられます。瞬間接着剤のヒストアクリル<sup>®</sup>は、液体の塞栓物質であり血液と触れると短時間で重合し固まるため、脳動脈の末梢のシャントの閉塞に有効ですが、一瞬に注入し、すぐにカテテルを抜去するという高度な手技が必要です。病変部位や血行動態、術者の技量などで、アプローチや塞栓物質を選択します。

## 2. 経静脈的アプローチ

大腿静脈から内頸静脈まで親カテテルを進め、その中を脳静脈洞経由で頭蓋内までマイクロカテテルを進め、プラチナコイルを

用いて、シャント部の直後の拡張した部分を閉塞します。

## 症例提示: ガレン大静脈瘤 (choroidal type), 8カ月の男児 (図)

出生前から頭蓋内病変が疑われました。出生後も軽度の心負荷がありましたが、経過観察していました。8カ月時に水頭症が進行し、当院紹介となりました。3回の塞栓術で、シャントはわずかとなり経過観察を行っています。現在、神経学的には異常なく、心負荷もありません。

## 看護師の立場から

発達途上にある小児は成人と異なる特殊性を持っています。異常の早期発見や緊急時の迅速な対処のためには小児の特徴を理解し、それぞれの発達段階に応じた看護が必要とされます。血管撮影室の看護では小児の心身にかかる侵襲を最小限にするために、全身麻酔の導入から検査や治療が滞りなく進行するように支援する役割があります。また、小児とその家族を対象に、血管撮影室とICUや病棟とが連携した看護を行う必要があります。

## 小児の特徴と血管撮影室における看護の要点

### 1. 異常の早期発見・早期介入

小児は身体機能が未発達であるために予備能が低いという特徴があります。新生児では体温調節機能も未成熟であるために低体温になりやすく、末梢循環不全、代謝性アシドーシス、凝固障害などに陥る危険性があります。

血管内治療では脳循環が短時間に大きな変化をきたしてしまう場合も少なくありません<sup>3)</sup>。末梢循環障害、皮下血腫、脳虚血症状の出現、遠位動脈の閉塞、脳浮腫、脳内出血などの合併症や電解質異常、低血糖などに注意する必要があります。バイタルサイン、尿量、動脈ガス分析などを経時的に観察します。麻酔科医と共に呼吸・循環・体温など全身状態の観察と

管理を行います。緊急時にはすみやかな処置が行えるように救急物品や薬品を前もって準備しておきます。

### 2. 体温管理

新生児は体重当たりの表面積が大きく、皮膚・皮下組織が薄いので、室温の影響で熱を喪失しやすい特徴があります。室温を25～27℃に設定し、皮膚の露出が最小限になるように努めます。生後3カ月未満の小児には保温マット(37℃前後に設定)を使用します。

6カ月以上の小児では皮膚・皮下脂肪が厚く、熱を喪失しにくいので、全身をドレープで覆うとうつ熱を起こすことがあります。体温の変化や発汗の有無を観察し、室温調整やドレープ内の換気などで体温を調整します。

### 3. 皮膚の保護と褥瘡の予防

小児期の皮膚は角質層が薄く、物理的・化学的刺激に対する抵抗力が弱いので、容易に障害を受けやすい特徴があります。長時間の同一体位やモニターの装着による圧迫から褥瘡を発生させる危険性があります。そこで、ムートンの使用やカフ装着部のガーゼによる保護を行います。

また、ヨード製剤消毒薬は長時間触れていると皮膚のヨード焼けを生じるため、余分な薬液が背部へ垂れ込まないようにガーゼで皮膚を保護します。

### 4. 放射線被曝の低減

血管内治療では長時間の放射線被曝による脱毛や皮膚の発赤、重篤な場合は潰瘍などの

皮膚障害を発現する可能性があります。医師や放射線技師は放射線被曝を最小限にするよう配慮しています。被曝線量が2～3 Gyを超えた場合、継続的に皮膚の状態を観察するように病棟看護師に申し送ります。

## 5. 不安の緩和

発達段階に応じて恐怖の対象は変化しますが、不安な気持ちを抱えて入室する小児は、全身麻酔の導入時や覚醒期に混乱や興奮をきたす可能性があります。精神発達への悪影響、麻酔導入や覚醒時の妨げになる恐れがあるため、小児の発達段階に合わせて、優しく穏やかに接するように努めます。愛着のある小物などを持たせたり、興味のある話やタッチングを行い緊張や恐怖心を和らげるように援助します。小児が嫌がる場合は、心電図モニターや血圧測定も入眠後に行います。

## 6. 事故防止

7歳ごろまでの小児は、検査や処置を受けなければならないとわかっていても、「怖い、嫌だ」という気持ちが強く、行動を制御できないことがあります。そのため、不意の動きによる転落やルートの事故抜去などを起こす恐れがあります。つねに小児の両側に付き添い事故防止に努めます。

また、小児に使用する気管チューブは細く折れ曲がりやすく、挿入されている長さも短いため、抜けやすい状態にあります。患者の身体や撮影装置などを移動させる際には麻酔科医と共に気を付け、事故防止に努めます<sup>4)</sup>。

## 病棟における看護

### 1. 検査・治療終了後の経過と管理

#### 1) 検査終了時

家族と共に患児を迎えに行き、申し送りを聞きます。麻酔からの覚醒状態の把握、穿刺部位のガーゼ汚染の有無や足背動脈の拍動を確認します。麻酔の覚醒の有無にかかわらず、下肢を動かすと穿刺部からの出血の原因となります。また、ヘパリンの効力が残っている場合、より注意が必要です。

帰室途中で穿刺側の下肢の屈曲を予防するために抑制します。安全帯の代わりに大腿部にバスタオルを巻き、大腿が浮かないように砂嚢で固定します。抑制が不十分であれば砂嚢を追加します。場合により、膝関節が屈曲しないように下腿も同様に抑制します。

#### 2) 帰室時

バイタルサインをチェックします。心電図と酸素飽和度のモニターを装着します。家族および説明が理解できる年齢であれば、患児にも下肢の安静の必要性を説明します。尿意の訴えができる患児であれば、ベッド上で簡易便器を使用し排泄できることを説明します。乳幼児の場合は、下肢の伸展を保持したままおむつ交換ができることを説明します。検査・治療終了の4時間後に穿刺部位を医師が確認し、消毒後、ばんそうこうを貼用します。

穿刺部の圧迫解除後は安静度フリーになる

こと、同時に飲水が可能なこと、悪心・嘔吐などがなければ食事も可能なことを説明します。翌日、異常がなければ穿刺部位をこすらないようにしてシャワー浴もできます。

## 2 退院に向けての家族への指導と説明

血管内治療を行った場合は、治療中の皮膚

被曝による副作用で脱毛が治療2～4週間後に出現する可能性があることを説明します。また、疼痛・ふらつき・気分不良などの症状が見られれば、すぐに受診するように説明します。



### チェックポイント

- ◆ 新生児期に発症する脳血管病変では、原則的に診断目的の血管撮影は行わず、血管内治療のときに初めて血管撮影を行います。
- ◆ 小児の血管病変は、病変によらずその発症時期によって、症状が決まっています。
- ◆ 血管内治療には、経動脈的と経静脈的なアプローチがあります。
- ◆ 新生児は低体温になりやすく、室温調整や保温
- マットの使用による体温管理が大切です。
- ◆ 長時間の同一体位やモニターの装着による圧迫から発生する褥瘡を防ぐことが大切です。検査・治療後は穿刺側下肢の屈曲予防と穿刺部からの出血に注意し、観察と日常生活ケアを行います。
- ◆ 放射線被曝による副作用や疼痛・ふらつき・気分不良などの出現時の受診について退院指導します。

### 参考文献

- 1) 小宮山雅樹ほか. 新生児・乳幼児期の脳血管奇形に対する血管内治療. 脳神経外科速報. 13 (7), 2003, 732-8.
- 2) 小宮山雅樹. 新生児の脳動静脈シャントに対する脳血管内治療. 脳神経外科速報. 17 (3), 2007, 347-3.
- 3) 小宮山雅樹. “先天性動静脈瘻”. 症例から学ぶ脳血管内手術. 第2版. 滝和郎編. 大阪, メディカ出版, 2004, 267-81.
- 4) 川名信. “小児の特徴と周術期看護”. 小児麻酔と周術期看護. 川名信編. 東京, 真興交易医療出版部, 2009, 11-22.