

小児科診療 UP-to-DATE

2016年9月29日放送

カプセル内視鏡による小腸病変の検索

大阪市立大学大学院 小児科
講師 徳原 大介

カプセル内視鏡は小さなカメラを内蔵したカプセルで、飲むだけで小腸が観察できる内視鏡です。一般的に内視鏡と言いますと、胃や食道を見る胃カメラや、大腸を見る大腸内視鏡を想像される方が多いと思いますが、胃カメラや大腸内視鏡は小腸の奥まで内視鏡の先端が届かず、小腸を十分に見ることができません。これに対してカプセル内視鏡は、飲み込んだカプセルが蠕動と言う消化管の生理的な動きによって前に進むため、従来の内視鏡検査では見ることが難しかった小腸を観察でき、小腸の潰瘍や出血、ポリープなど様々な病変の検索を可能にしています。カプセル内視鏡の大きさは、大粒の大豆を一回り大きくしたようなもので、横の長さが26mm、縦の長さが11mmあります。検査を行う際には、検査を受ける人の腰に専用のベルトを巻き、撮影した画像データを記録する小型のレコーダをベルトに付け、カプセルを飲んでいただきます。飲み込んだカプセルは、内蔵されたバッテリーが切れる約11時間の間、あるいは体の外にカプセルが排泄されるまでの間、通過した腸の粘膜面を1秒間に2枚、最新式のカプセルではカプセルの移動速度を応じて1秒間に2枚あるいは6枚の割合で撮影し、撮影した画像はベルトを通してレコーダーに転送され記録されます。例えば、朝9時頃に病院でカプセル内視鏡を飲み込んで検査を始めると、検査が

カプセル内視鏡システム



- カプセル内視鏡 (横26mm×縦11mm)
- データレコーダー(カプセル内視鏡が撮影した画像を記録する機器)
- カプセル内視鏡検査の様子(データレコーダーを腰に巻いたベルトに装着し、カプセル内視鏡を少量の水とともに飲み込む)
- ワークステーション(データレコーダーに記録した画像を解析する専用ソフト)

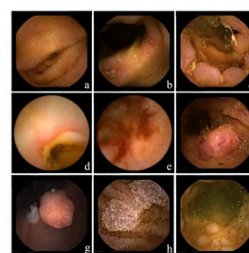
終了する夕方までは大人の方であれば会社に行ったり子供であれば学校に行ったりするなど、原則的に自由に行動できます。検査の後は、ベルトやレコーダーを取り外し、レコーダーに記録されている膨大な画像データを専用の解析ソフトを用いてコマ送りの動画のように編集し、経験のある医師や技師が病変の有無など異常がないかを確認します。

このようなカプセル内視鏡検査の優れた点は、胃カメラや大腸内視鏡では観察できない小腸を観察できることです。また、飲むだけで検査ができるので苦痛を伴いません。さらに、放射線による被曝を伴わないこともカプセル内視鏡検査の優れた点と言えるでしょう。これまで小腸病変の検索を行うためには、造影剤を用いた小腸造影や CT といった放射線被曝を伴う検査が必要でしたが、カプセル内視鏡ではそのような被曝がありません。痛みや被曝を伴わずに小腸を検索できるという点は、侵襲性が問題となる小児では特に大きな利点と言えます。

さて、カプセル内視鏡でどのような小腸の病変を評価することができるのかと言いますと、大きく分けて3つ挙げられます。1つ目は潰瘍、2つ目は出血、3つ目はポリープです。まず、1つ目の潰瘍ですが、潰瘍というのは粘膜に傷がつき欠損したもので、傷が浅いものはびらんと呼ばれます。このようなびらんや潰瘍は腸の粘膜の炎症で生じることが多く、カプセル内視鏡はびらんや潰瘍の大きさ、形、そしておよその場所を明らかにすることができます。このような潰瘍が小腸にできる病気として代表的なものにはクローン病と呼ばれる病気があります。クローン病は口から肛門に至るまで様々な腸の粘膜に潰瘍を作り、特に縦に長い縦走潰瘍と呼ばれる潰瘍を連続性がなく飛び飛びに作ることが知られており、また、潰瘍以外の粘膜が炎症によって隆起し、石を敷き詰めたような敷石像と呼ばれる変化が見られることがあります。カプセル内視鏡によってこのような特徴的な病変が小腸に見つかることでクローン病の診断を行えるだけでなく、すでに

確定診断されている炎症性腸疾患の病変の小腸への広がりや評価したり、クローン病を治療した効果を判定する上でもカプセル内視鏡は重要な役割を果たします。2つ目の出血ですが、便が赤色や黒色を呈し腸のどこかで出血があると考えられた場合、出血の部位や原因を特定するために、まず胃カメラや大腸内視鏡検査が一般的に行われますが、それらの検査で出血部位が特定できない原因不明の消化管出血に対して、カプセル内視鏡検査を行うことによって、小腸における出血部位の特定に加え、潰瘍や血管の異形成など出血の原因となっている病変を明らかにすることが期待できます。3つ目のポリープですが、カプセル内視鏡によって小腸のポリープなど粘膜の隆起した病変についても情報を得ることができます。子供の小腸にポリープを形成する代表的な病気としては Peutz-Jehgers (ポイツ・イエガー) 症候群があります。この病気は、遺伝的な問題によって唇や指に黒い色素沈着ができたり、腸や卵巣などの生殖器にポリープ

カプセル内視鏡画像



- a. 正常な空腸粘膜
- b. Henoch-Schönlein紫斑病でみられた発赤を伴う不整形潰瘍
- c. 小腸型クローン病における縦走傾向のある潰瘍
- d. 非特異性多発性小腸潰瘍症でみられた狭窄を伴う輪状潰瘍
- e. 潰瘍部位からの出血
- f. Henoch-Schönlein紫斑病でみられた血腫様隆起
- g. Peutz-Jehgers症候群でみられた胃ポリープ
- h. Peutz-Jehgers症候群でみられた小腸ポリープ
- i. リンパ濾胞増殖症

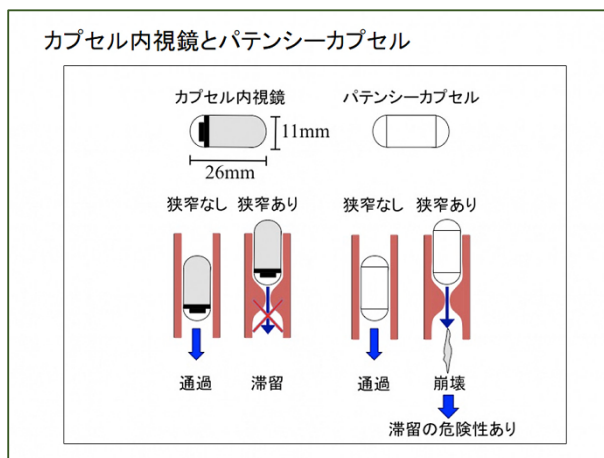
を作ることが知られており、ポリープは悪性化や腸閉塞の危険性があるため、ある程度の大きさのポリープは切除することが望ましいとされ、子供では8歳頃から小腸のポリープの有無をカプセル内視鏡などを用いて評価し切除するかどうかを検討する必要があります。カプセル内視鏡は観察することしかできず、見つけた病変をつまんで取ることはできませんので、カプセル内視鏡で見つかった病変の組織学的な検索が必要な場合、あるいは見つかったポリープを切除するなど治療が必要な場合は、ダブルバルーン内視鏡といった小腸まで届く長い内視鏡を使った検査・治療が必要とされます。ダブルバルーン内視鏡はカプセル内視鏡と比べて麻酔や痛みを伴うため、まずカプセル内視鏡でスクリーニングを行い、さらなる検査や治療が必要であればダブルバルーン内視鏡を行うのが望ましいと考えられます。

子供に対してカプセル内視鏡検査を行った国内外の報告例をみますと、カプセル内視鏡検査を行う理由、すなわち適応として最も頻度が高いのは、潰瘍を作るクローン病などの炎症性腸疾患です。それに続けて検査が良く行われるのは、原因不明の消化管出血とポリープです。この炎症性腸疾患と原因不明の消化管出血、ポリープはカプセル内視鏡検査の最も良い適応とされていますが、その他にも、反復性の腹痛や、蛋白の漏出、成長障害などを検査の目的とした報告もみられます。これまでの研究報告では、反復性腹痛に対するカプセル内視鏡の検査を契機に小腸型のクローン病が診断された例や、小腸内に寄生虫が見つかった例も報告されていますが、腹痛のみを呈する人よりも腹痛に加えて下痢など他の腹部症状も伴う場合にカプセル内視鏡検査を行った方が小腸に病変が見つかる頻度が高くなります。蛋白漏出すなわち血液中の蛋白が腸の中に漏れ出る例では、リンパ管拡張症という病気が原因である場合がありますが、カプセル内視鏡によって小腸の粘膜の絨毛が白くなっている病変を見つけることでリンパ管拡張症を指摘することができます。また、成長障害の原因精査を契機に小腸型のクローン病と診断された例も報告されています。

これまで述べましたように、カプセル内視鏡検査は痛みや被曝を伴わずに小腸を観察することで様々な小腸病変を検索できるという優れた点がありますが、注意すべき合併症が一つあります。それは滞留と呼ばれるもので、腸の、ある部位からカプセル内視鏡が2週間以上動かない場合を指します。この滞留は小腸で狭窄によって狭くなった部位で生じることが多く、狭窄病変がクローン病で見られることが多いため、クローン病に対してカプセル内視鏡検査を行う場合には滞留の危険性に注意を払う必要があります。滞留が起きる率については1%から3%とする報告がありますが、クローン病に限定するとその滞留率は20%にまで上昇するとしている報告もあります。また、滞留の原因となる狭窄病変は、カプセル内視鏡検査前の小腸造影では十分に評価できないため、クローン病の診断や小腸病変の検索にカプセル内視鏡は非常に有用ではあるものの、滞留と

カプセル内視鏡によって見られる所見、診断あるいは示唆できる疾患	
<所見>	
発赤	出血
びらん	ポリープ
潰瘍	腫瘍
萎縮	狭窄
白色絨毛	消化管内異物(寄生虫など)
血管異形成	リンパ濾胞増殖
<診断あるいは示唆できる疾患>	
クローン病	セリアック病
Peutz-Jeghers症候群	Blue rubber bleb
血管異形成	GVHD
血管腫	Henoch-Schönlein紫斑病
リンパ管拡張症	寄生虫

いう危険性から慎重に検査を行う必要がありました。そのような状況の中、滞留の危険性をカプセル内視鏡検査前に評価するものとして、パテンシーカプセルが開発されました。パテンシーカプセルはカプセル内視鏡と同じ大きさを持ち、中にはレントゲン撮影で白く映るバリウムを含んでおり、腸の中に長時間とどまると崩壊する性質を持っています。もし滞留の原因となる狭窄があればパテンシーカプセルはその狭窄部位で停滞し、体の外に排泄される時間が長くなったり、崩壊して出てくることとなりますので、そのような場合には滞留のリスクが高いためカプセル内視鏡検査は実施しないという判断ができます。このパテンシーカプセルが登場したことにより、カプセル内視鏡の



滞留のリスクの高いクローン病においてもパテンシーカプセルが規定の条件を満たして通過すればカプセル内視鏡をより安全に実施できるようになりました。

滞留以外の問題点としては、嚥下の問題が挙げられます。カプセル内視鏡は大粒の大豆をさらに大きくした大きさがありますので、子供さんによっては飲み込めない場合があります。一般的に6歳以上のお子さんであればカプセル内視鏡を飲み込む能力はありますが、背の小さな子や初めてカプセルを飲むお子さんでは飲み込むのに時間がかかったり飲み込めなかったりする場合があります。そのため、明らかに飲み込めない低年齢のお子さんや、6歳以上であっても飲み込めないお子さんにどうしてもカプセル内視鏡の検査が必要な場合は、胃カメラを使ってカプセル内視鏡を十二指腸まで運び留置するという処置が行われる場合があります。

最後に、カプセル内視鏡は痛みや被爆を伴わずに、飲み込むだけで小腸を見ることができる便利な医療器具です。カプセル内視鏡を用いる事によって小腸の病変を見つけ、クローン病の診断や原因不明の消化管出血の原因の特定など、大人のみならず子供の様々な小腸の病気を診断・評価することに役立つ事ができます。最近では成長障害の原因検索や移植後の消化管障害のスクリーニングにも有用とする報告もあり、検査の対象となる症状・病気がますます広がることが期待されます。さらに、パテンシーカプセルを用いる事によってより安全にカプセル内視鏡を実施する方法や、カプセル内視鏡が飲めないお子さんに胃カメラを使って十二指腸にカプセルを留置する技術の進歩によって、この検査の安全性や利便性も高まり、カプセル内視鏡検査を用いた小児の消化器診療が今後一層進んでいくものと思われます。

「小児科診療 UP-to-DATE」

<http://medical.radionikkei.jp/uptodate/>