

令和 6 年 6 月 17 日現在

機関番号：32620

研究種目：若手研究

研究期間：2021～2023

課題番号：21K18101

研究課題名（和文）小児精巣捻転症に対するインドシアニングリーンを用いた精巣血流評価の有用性の検討

研究課題名（英文）Investigation of the usefulness of testicular blood flow assessment using indocyanine green in children with testicular torsion.

研究代表者

三上 敬文（Mikami, Takafumi）

順天堂大学・医学部・非常勤助教

研究者番号：70896597

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,300,000円

研究成果の概要（和文）：急性陰嚢症に対する緊急手術に際し、術中に精巣捻転と確定診断となった場合の精巣血流の評価について、インドシアニンググリーンを用いた前向き研究を行なった。7症例を経験した。精巣の捻転解除後に肉眼的所見、病歴を総合的に判断して全例、除睾せず陰嚢内に固定する方針とした。その中で、捻転解除後の精巣がインドシアニンググリーンによりある程度染まった症例でも、術後に精巣萎縮を呈したものを2例認めた。染色が良好なものは術後も萎縮傾向を示さず、エコー像の予後も良好であることがわかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

精巣捻転に対する緊急手術時に除睾するかどうかの判断は、発症からの経過時間や術前のエコー像、肉眼的所見などを総合的に判断して行っているが、インドシアニンググリーンによる染色も補助診断として有用である可能性が考えられた。主観的な判断に補助的な診断の役割を加味する今回の研究としては、精巣に対してもインドシアニンググリーンによる血流評価が有用であり、より客観的な評価である定量化への移行が期待できることが示唆された。今後も継続して症例数を蓄積し、評価法を確立しつつ機器を見直すことで、術後壊死精巣の感染や精巣捻転後の待機的除睾の機会、つまり再手術を減らすことができる可能性が考えられた。

研究成果の概要（英文）：A prospective study using indocyanine green was conducted to evaluate testicular blood flow during emergency surgery for acute scrotal disease when the diagnosis of testicular torsion was confirmed intraoperatively. 7 cases were experienced. Based on a comprehensive assessment of the gross findings and medical history after the release of testicular torsion, it was decided in all cases to fix the testis in the scrotum without castration. In two cases, testicular atrophy was observed postoperatively, even though the testes were partially stained with indocyanine green after de-torsion. Those with good staining did not show a postoperative atrophic tendency and had a good prognosis in terms of echocardiography.

研究分野：小児外科

キーワード：急性陰嚢 精巣捻転 インドシアニンググリーン ICG

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

精巣捻転は小児特有の疾患であり、緊急手術による陰嚢試験切開術にて診断し、捻転の所見があればそれを解除し治療することが可能である。しかし、精巣捻転はしばしば精巣壊死を伴う病態であり、術者にとって肉眼的所見から精巣が壊死しているかどうか、すなわち精巣を摘出するかどうかの判断に迷うことは稀ではない。

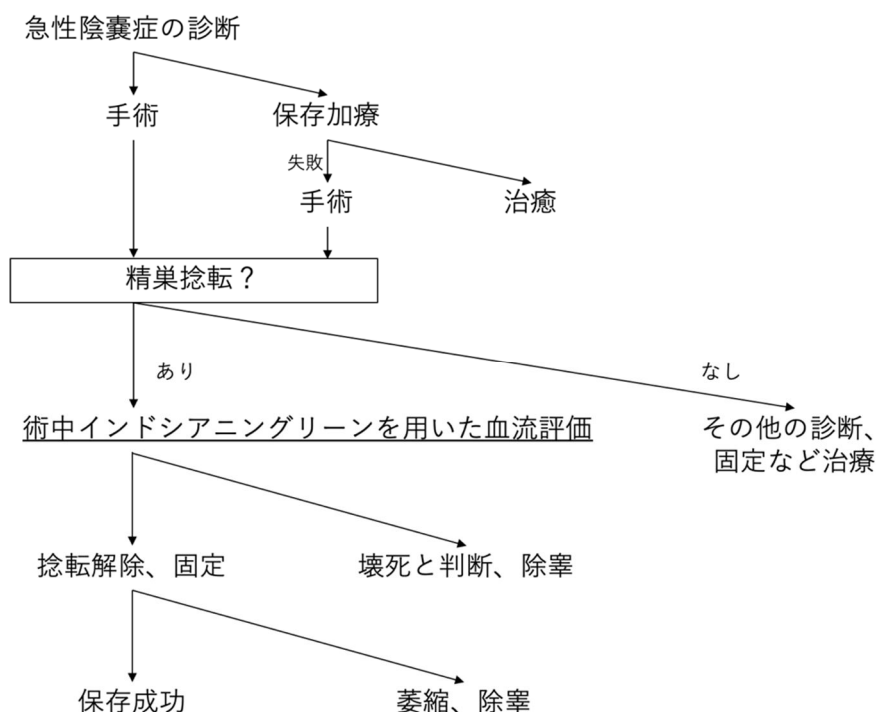
そこで、成人領域また他科領域ではすでに用いられている、インドシアニングリーンを静注することで組織の虚血の程度を評価する方法で、捻転精巣を温存するかどうかの判断が正しく行うことができるかどうかを検討する。将来的に、本来温存可能だったがこれまで肉眼的所見から摘除していた精巣を温存することが可能となり、また本来血流不足だが温存したために精巣が萎縮してしまった際の摘除手術が不要となることを期待できる。

2. 研究の目的

現在まで急性陰嚢症に対する緊急手術において、精巣捻転の診断は容易であるが、精巣の壊死所見の取り方と、精巣を保存可能として固定あるいは壊死として摘除するそれらの判断は術者の主観的な思考と経験で行われてきた。しかし、精巣の保存は将来の父性獲得にも関わる重要な因子であり、それらの判断は客観的指標により評価する必要があるのではないかと。これまでの経験的手法と、インドシアニンググリーンを用いた客観的な評価が可能となる手法とを比較し、精巣温存可能性について正確な評価が可能かどうか、本研究で明らかにする。

3. 研究の方法

本研究では、精巣捻転症に対してインドシアニンググリーンによる精巣血流評価を行い、客観的に正しく組織血流を評価することで、治療成績があがるということを証明することである。治療成績とはすなわち、精巣の温存成功率である。壊死に至っていないと判断した捻転精巣を捻転解除後に固定し、その後の経過で萎縮を認めないことが治療成功である。また、固定した精巣が萎縮し、摘除が必要になることは multiple surgery につながり、精巣捻転の治療は失敗したと考える。インドシアニンググリーンを用いることで、精巣捻転症の治療成功率が上昇し、治療失敗率が減少することを明らかにする。



インドシアニンググリーンは術時に静注し、その後の精巣への発光の有無で血流を判断する。外来にて16歳未満で急性発症の精巣痛、精巣の腫大、精巣の発赤、精巣の挙上など、そして副症状として嘔吐や下腹部痛などを伴う症例を急性陰嚢症とし、上記フローチャートに則り診療を進める。エコーで精巣血流を認めない、またははっきりしない症例に対しては手術を積極的に選択する。エコーは実施者、使用機器により評価精度に差が出るため、精巣捻転が疑われる場合は手術、試験切開をすべきである。手術症例は直ちに捻転の有無が診断可能である。そこで、従来であれば発症してからの経過時間や精巣の肉眼的所見から壊死かどうか、すなわち除鞣の是非を判断する。ここで、術前に同意が得られた

【1 研究目的、研究方法など(つづき)】

患児についてはインドシアニングリーンを静注し、精巣組織への血流が十分であるか、術中に画像評価を行う。それにより、精巣が温存可能かどうかの判断の一助とする。

これにより術後の経過で萎縮してしまい除睾するに至る症例が減少し、捻転解除後に固定し、精巣の温存が長期に渡り可能となった保存成功例が従来よりも改善し、かつ術中に精巣壊死と判断し除睾となる症例の減少が証明できれば、本研究の仮説が正しいと判断することができる。

周術期の評価項目においては、これまで参考としていた項目がインドシアニンググリーンによる客観的評価と整合性があるかどうかの確認に必要である。本研究における治療成績に有意差が出なければ、インドシアニンググリーンによる組織血流評価以外で、下記に挙げた周術期評価項目を掲げて従来通り手術を行うことで、治療成績が担保できるかも検討していく。

術前調査項目	術中調査項目	術後調査項目
<ul style="list-style-type: none">年齢、体重発症からの経過時間(ゴールデンタイム内か)左右差陰嚢の発赤、腫大、熱感の有無エコーでの精巣サイズ、像、血流評価停留精巣の指摘の有無合併症(泌尿器奇形、染色体異常など)	<ul style="list-style-type: none">精巣サイズ肉眼的色調捻転の程度(ex.反時計回りに720度)血流評価(インドシアニンググリーン)除睾の有無手術時間、出血量	<ul style="list-style-type: none">エコーでの精巣サイズ(萎縮傾向の有無)、像、血流評価

教科書的には、好発年齢が1歳前後と12歳前後の2峯性であり、左側に多いとされている。そして手術は精巣痛の発症から6～8時間以内(ゴールデンタイム)に開始されることが望ましいとされている。エコーによる血流評価は実施者と使用機器により評価能力に差があるため、治療成績とリンクさせて、その評価も行う。発症時間や捻転の程度など客観的評価が治療方針のキーポイントとなることが予想されるが、その確認をインドシアニンググリーンの評価とともに行う。当院では倫理的側面から精巣の生検は施行しておらず、術中・術後の評価で最も信頼性が高い項目が精巣サイズ、または左右差である。

4. 研究成果

急性陰嚢症に対する緊急手術に際し、術中に精巣捻転と確定診断となった場合の精巣血流の評価について、インドシアニンググリーンを用いた前向き研究を行なった。7症例を経験した。精巣の捻転解除後に肉眼的所見、病歴を総合的に判断して全例、除睾せず陰嚢内に固定する方針とした。その中で、捻転解除後の精巣がインドシアニンググリーンによりある程度染まった症例でも、術後に精巣萎縮を呈したものを2例認めた。染色が良好なものは術後も萎縮傾向を示さず、エコー像の予後も良好であることがわかった。

精巣捻転に対する緊急手術時に除睾するかどうかの判断は、発症からの経過時間や術前のエコー像、肉眼的所見などを総合的に判断して行っているが、インドシアニンググリーンによる染色も補助診断として有用である可能性が考えられた。主観的な判断に補助的な診断の役割を加味する今回の研究としては、精巣に対してもインドシアニンググリーンによる血流評価が有用であり、より客観的な評価である定量化への移行が期待できることが示唆された。今後も継続して症例数を蓄積し、評価法を確立しつつ機器を見直すことで、術後壊死精巣の感染や精巣捻転後の待機的除睾の機会、つまり再手術を減らすことができる可能性が考えられた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Takafumi Mikami
2. 発表標題 ESOPHAGEAL DIVERTICULUM CAUSED BY FOREIGN BODY WITH RECURRENT NERVE PARALYSIS: CASE REPORT AND LITERATURE REVIEW
3. 学会等名 23rd EUPSA Annual Congress (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 三上敬文、田中圭一朗、加藤春輝、宮野剛、館良輔、王志明、岡崎任晴
2. 発表標題 反回神経麻痺を呈した小児食道異物・食道憩室症の1例
3. 学会等名 第58回日本小児外科学会, 横浜, 2021年4月28-30日
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 三上敬文、石井惇也、恵畑優、宮野剛、岡崎任晴
2. 発表標題 小児腹腔鏡手術におけるSingle Port Surgeryの経験
3. 学会等名 9th Reduced Port Surgery Forum in Okinawa
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------