

# 小児科診療 UP-to-DATE

2014年5月21日放送

## PALS とは？

大阪医科大学 救急医学  
講師 新田 雅彦

PALS とは、Pediatric Advanced Life Support の略で、「小児の二次救命処置」を指します。本日は、医療従事者が行う救急蘇生法のうち小児の二次救命処置の概略と蘇生教育について解説します。

ここでおさらいですが、救急蘇生法とは、急性の疾病あるいは外傷により生命の危機に瀕している、もしくはその可能性のある傷病者に対し、緊急的に行われる手当・処置・治療を意味します。BLS（一次救命処置）は、心肺蘇生、自動体外式除細動器の使用、窒息に対する気道異物除去の3つをあらわし、BLS に引き続く医行為として、気管挿管をはじめとする高度な気道確保や静脈路確保と輸液・薬剤投与などを ALS（二次救命処置）と呼びます。

先ず、小児・成人にかかわらず、救急蘇生法における重要な概念である「救命の連鎖」について解説します。心停止の患者あるいは心停止が切迫している重篤な傷病者を救命し、社会復帰に導くためには、4つの要素が早期におこなわれることが必要とされています。この4つの要素とは、①心停止の予防、②心停止の早期認識と通報、③一次救命処置、④二次救命処置と心拍再開後の集中治療です。特に小児では第一の輪である「心停止の予防」が重要とされています。その理由として、先ず、1歳以上の小児の死亡原因は、外傷、溺水、窒息などの不慮の事故、すなわち予防可能な原因が多いこと、次に、小児が心停止に至る過程には、呼吸障害やショックが遷延した結果が多く、病態を早期認識し適切な二次救命を行うことで病態の悪化を予防することにより、救命できるケースが多いことがあげられます。

次に、小児の心停止に至る生理学的な病態について解説します。小児の心停止に至る原因は、年齢、発生場所、基礎疾患の有無などにより様々です。しかし心停止に至る生理学的な病態

**救命の連鎖**

心停止の患者あるいは心停止が切迫している  
重篤な傷病者を救命するための4つの要素



予防    早期認識と通報    一次救命処置    二次救命処置  
& 集中治療

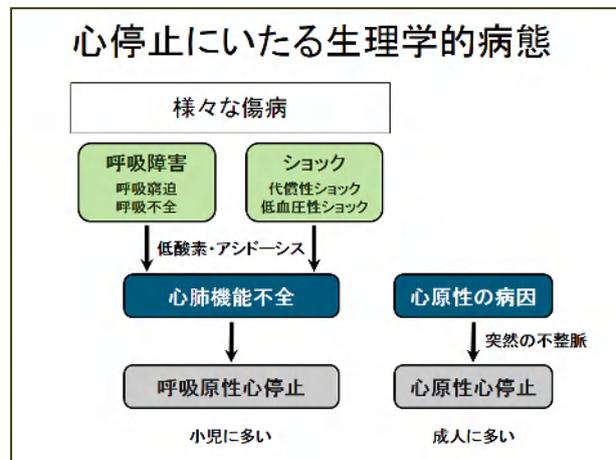
• 感染症の予防 • 事故予防 • 虐待の予防	• 心停止の認識 • 生理学的病態の認識	• CPRの実施 • 質の高いCPR	• 脳低温療法 • ECMO
-------------------------------	-------------------------	-----------------------	-------------------

【救急蘇生法の訂正】2010（市町村）から一斉更新

は主に2系統で、低酸素血症とアシドーシスの終末像として心停止に至る呼吸原性心停止と、いわゆる心臓突然死とよばれる、突然に生じた致死的不整脈が原因の心原性心停止に分類されます。呼吸原性心停止は小児多いとされ、呼吸障害やショックから始まり、それらが遷延することにより心肺機能不全となり、最終的には呼吸停止・心停止に至ります。呼吸障害やショックは、生理的な代償機転により維持出来ている病態から破綻した病態に進行し、呼吸障害は呼吸窮迫・呼吸不全、ショックは代償性ショック・低血圧性ショックに重症度により2つに分類されます。

また、呼吸障害やショックは、それぞれ4つの病型に分類されます。呼吸障害は解剖学的な障害部位により、クループなどの上気道閉塞、細気管支炎などの下気道閉塞、肺炎などの肺組織（実質）病変、頭蓋内病変などの呼吸調節の障害に分類されます。ショックは、脱水症などの循環血液量減少性ショック、心筋炎などの心原性ショック、緊張性気胸などの心外閉塞・拘束性ショック、敗血症などの血液分布異常性ショックに分類されます。

次に、呼吸障害やショックの初期治療の概要について解説します。目の前で診療する傷病者が、重篤な状態と判断したら、先ず酸素投与とモニタリングを開始します。気道、呼吸、循環の評価を行った結果、呼吸障害、ショックを認識した際は、病名にかかわらず、先ず気道・呼吸・循環を安定化させます。気道を確保する方法として、体位の工夫や、舌根沈下が著明な場合は、頭部後屈や下顎挙上により気道を開通させます。用手的な気道確保が困難な場合は、口咽頭エアウェイや鼻咽頭エアウェイを用い、それでも気道確保が困難な場合は、気管挿管、ラリングアルマスクエアウェイやラリングアルチューブなどの高度な器具を用いて気道確保を行います。さらに、急性喉頭蓋炎や外傷による気道緊急などの挿管困難症例では、外科的気道確保、すなわち輪状甲状間膜穿刺・切開が必要な場合もあります。呼吸の安定化には、投与すべき酸素濃度に応じ、鼻カヌラ、単純マスク、部分再呼吸マスク、非再呼吸マスクを用います。補助呼吸が必要な場合は、バッグバルブマスクなどの自己膨張式バッグやジャクソンリースなどの流量膨張式マスクを用います。流量膨張式バッグは、自発呼吸数が多い小児でもタイミングがとりやすく、呼吸終末時陽圧をかけた補助換気も可能で、重症傷病者には有効です。循環の安定化には、先ず輸液や薬剤投与のための静脈路確保が必要ですが、重症傷病者では血管確保に難渋する事が少なくありません。この様な場合、末梢静脈路確保に時間を費やすことなく、すみや



### 呼吸障害・ショックの分類

	呼吸障害	ショック
<b>重症度別分類</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>呼吸窮迫 生理的代償機転により酸素化・換気が維持できている状態</li> <li>呼吸不全 酸素化・換気が維持できない状態</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>代償性ショック</li> <li>低血圧性ショック 血圧が年齢層における許容収縮期下限値をしまった状態</li> </ul>
<b>病型別分類</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>上気道閉塞 クループ、窒息など</li> <li>下気道閉塞 細気管支炎、喘息など</li> <li>肺組織（実質）病変 肺炎、肺水腫など</li> <li>呼吸調節の障害 頭蓋内病変、薬物中毒など</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>循環血液量減少性ショック 脱水、出血など</li> <li>血流分布不均衡性ショック 敗血症、アナフィラキシーなど</li> <li>心原性ショック 心筋炎、不整脈、先天性疾患など</li> <li>心外閉塞・拘束性ショック 心タンポナーデ、肺血栓塞栓症、緊張性気胸、動脈管性ショック</li> </ul>

### 小児の二次救命処置

<b>気道</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>体位の工夫：スニフリングポジション</li> <li>用手的気道確保：頭部後屈、下顎挙上</li> <li>器具を用いた気道確保：後咽頭エアウェイ、鼻咽頭エアウェイ、高度な気道確保器具</li> <li>ラリングアルマスク、ラリングアルチューブ、気管挿管</li> <li>外科的気道確保：輪状甲状間膜穿刺・切開、（気管切開）</li> </ul>
<b>呼吸</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>酸素投与：鼻カヌラ、単純マスク、部分再呼吸マスク、非再呼吸マスク（ベンチュリーマスク）、ヘッドボックス</li> <li>バッグ・マスク換気：自己膨張式バッグ、流量膨張式バッグ</li> </ul>
<b>循環</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>薬剤投与経路：静脈路確保、骨髄針を使用し骨髄路確保</li> <li>等張性晶質液（リンゲル液、生理食塩水など）を用いて急速輸液：20ml/kgを5分から10分かけて投与。 ただし、心原性ショックでは、5-10ml/kgを10分から20分、代償性ショックを伴うDKAでは、10-20ml/kgを1時間かけて投与。</li> <li>循環作動薬の使用</li> <li>除細動</li> </ul>
<b>その他</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>体温管理</li> <li>内分泌・電解質の是正：血糖値、血清Na・K・Ca・Mg値</li> <li>代謝性アシドーシスの是正</li> <li>血液培養後、抗菌剤投与（敗血症性ショック）</li> </ul>

かに骨髄針により骨髄路確保を行います。ショックの際に用いる輸液製剤は、ショックの病型により投与量と投与時間は異なりますが、等張性晶質液（例えば、リンゲル液、生理食塩水など）を用い急速かつ大量な輸液投与を行い、必要ならば循環作動薬を用います。また、気道・呼吸・循環の安定以外にも、体温管理や内分泌・代謝の是正、重症感染症では早期に血液培養を行ったのち抗菌剤の投与を行います。

さて、気管挿管や心肺蘇生などの救急蘇生法を行う事例は多いのでしょうか？少ないのでしょうか？勤務されている病院により症例の多寡は違いますが、一般に小児の救急蘇生事例は少ないとされています。私が行いました大阪府下で発生した病院外で発生し、救急隊員により蘇生された心停止例の実態調査によると、18歳未満の小児での発生頻度は成人の約10分の1で、実数は成人の約40分の1でした。また、国立成育医療センターの成育医療研究委託事業によりおこなわれた、蘇生教育に関する興味深い調査があります。この調査は、日本小児集中治療研究会が開催した小児の二次救命処置コースに参加した受講生、およそ1500名を対象としたアンケート調査で、1年間に診療する、呼吸不全や心停止症例数について検討しました。呼吸不全の症例数は、受講生の約3割が年間診療数ゼロ、約4割が1-5例で、また心停止の症例数は、受講生の約半数がゼロ、約4割が1-5例であるとの結果でした。すなわち、臨床の現場では救急蘇生法を実践する機会は非常に数少ない事が明らかになりました。on the job trainingで救急蘇生法の研鑽や技能の維持には限界があり、そこでoff the job trainingとしてマネキンやシミュレーターを用いたシミュレーション教育が有効とされています。

最後に、小児の救急蘇生法を普及するための教育プログラムについてお話しします。本邦で、大きな組織で運営されているものは、AHA（アメリカ心臓協会）と米國小児科学会が協働開発したAHA PALSコースが有名で、全国各地で開催されています。AHA PALSコースは本邦に2002年に導入され、日本小児集中治療研究会をはじめ、様々な組織により普及され、現在まで一万人以上の小児医療従事者が受講しています。しかし、これらのプログラムは米国の救急蘇生のガイドラインに基づき作成され、プログラムが普及するにつれて、本邦の救急蘇生ガイドラインに則した教育プログラムが切望されるようになりました。そこで、日本小児科学会では小児蘇生教育ワーキンググループを立ち上げ、小児救急蘇生教育教程について検討をはじめ、その結果、数年以内に日本小児科学会より小児蘇生コースが策定される予定と委員会より報告されています。

まとめです。重篤な小児傷病者の救命率を向上するには、「救命の連鎖」の概念が重要です。まず、傷病の予防から始まり、予防出来なかった傷病者の心停止の認識、あるいは生理学的な病態を早期に評価判定し、適切な救急救命処置・集中治療を行う事が良好な転帰へと導きます。とくにPALSは初期診療において、気道・呼吸・循環を安定させる救命処置で、小児科専門医に求められる技能の一つです。しかし、小児の蘇生事象は、成人に比べ少なく、救急救命処置の研鑽や技能の維持は困難であり、独自の教育プログラムが求められます。本邦でも学会レベルで救急救命処置の教育プログラムが検討されるようになりました。

「小児科診療 UP-to-DATE」

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