



第23回日本手術看護学会年次大会
ランチョンセミナー開催
共催：ニプロ株式会社

看護視点で考える 手術中の体温管理

適切な体温管理 適切な測定部位

2009年11月13日、第23回日本手術看護学会年次大会ランチョンセミナーが開催された。麻酔科医の立場から座長の山蔭道明氏が「手術中の低体温が与える影響」について、看護師の立場から及川慶浩氏が「看護視点にかなった術中体温測定部位はどこなのか」をテーマに講演を行った。

術中の体温管理が 筋弛緩薬の作用時間に影響

山蔭氏はまず、手術中の低体温が与える影響を解説。体温調節中枢が破綻するパターンとして、①発熱、②麻酔、③外傷の3点をあげた。

「麻酔薬の作用により体温調節機能が抑制されますが、同時に麻酔薬投与による血管拡張も起こるため、冷たい血液が身体の中核に入ります。さらに手術中の開腹で熱の放散が進みますが、熱の産生も抑制されてしまうため、冷たい輸液を投与すると低体温になります」と説明した。

続いて山蔭氏は、『Anesthesiology』¹⁾に掲載された研究論文を紹介。温風式体温回復システム「ベアハッガー」を使い、体温を36.5℃に管理した症例と、体温管理を行わず34.7℃のまま病棟に戻した症例との比較を示した。

山蔭氏は、「体温管理が行われなかった症例では、筋弛緩薬の作用時間が25分や50分と延びてしまったり、覚醒する時間も倍の75分という結果が出ました」と解説した。

適切な体温管理の実施が 術後の回復期間短縮につながる

次に、海外で行われた研究の股関節手術時の症例を紹介しながら、手術中の体温管理が出血量や回復期間に与える影響について解説した。

山蔭氏は、「体温管理が行われていた症例では、最初の固形物が食べられるまでの期間、抜糸が1日早くなります。入院期間でいうと、2日半も短縮されるという衝撃的な論文が『New England Journal of Medicine』²⁾で発表されました。手術中の体温を保っただけで、です」と話した。

続いて、輸液を加温する際の注意点

を示した。

「保温庫で約40℃に保温していた輸液でも、点滴チューブが長く滴下速度が遅い場合は室温に戻ってしまいます。点滴チューブがある程度短く、1時間に2本くらいのペースで落とすのであれば、保温は有用です」と語り、輸液を加温する装置の特徴も紹介した。

山蔭氏は最後に、現在行われている研究として、「アミノ酸によって体内で熱の産生が増え、体温低下を防いだり、出血量をおさえることができるという報告があります」と語り、術前の患者に対するアミノ酸投与の効果を紹介した。

手術・麻酔を受容する患者を 看護の視点で全人的にとらえる

山蔭氏に続き、講演に立った及川氏はまず、「手術看護の目的は、手術・麻酔を受容する患者さんを全人的にとら

●座長(講演者)



札幌医科大学医学部
麻酔学講座教授
山蔭 道明氏

●講演者



医療法人清田病院看護部
手術室長
及川 慶浩氏

1) Heier T, et al : Anesthesiology, 74 : 815-819, 1991. Lenhardt R, et al : Anesthesiology, 87 : 1318-1323, 1997.

2) Kurz A, et al : N Engl J Med, 334 : 1209-1215, 1996.





	測定方法	主な特徴	主な欠点
肺動脈温	 <p>肺動脈カテーテル (スワン-ガンツカテーテル)を留置</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・脳への血液灌流に近く、中枢神経組織の変化に追隨する ・身体各臓器に分配される大動脈の温度に近似 ・心臓外科手術中の体温管理に最適である 	<p>身体への侵襲がかかる(体温測定のみを目的に肺動脈カテーテルの挿入を行うことは避けるべき)</p>
直腸温	 <p>専用プローブを肛門のなかに挿入</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・日本の手術室で最も多く行われている体温測定方法 ・他の測定部位に比べて高めに測定される 	<ul style="list-style-type: none"> ・温度変化に対する反応が遅い ・腸内ガスや糞便の影響を受ける ・下腹部手術時に外気や洗浄水の影響を受ける ・測定時に直腸穿孔の合併症発生の可能性 ・測定プローブの再生使用の衛生的な問題
食道温	 <p>専用プローブを食道の下位3分の1の部位(下部食道)に挿入</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・プローブ挿入後、レントゲン撮影が必要 ・大動脈温を反映するため信頼性が高い ・急激な体温変化に迅速に追隨する ・脳外科手術における開頭術での体温測定に適している 	<ul style="list-style-type: none"> ・食道粘膜損傷、穿孔の危険性があり、食道静脈瘤患者には禁忌
膀胱温	 <p>尿道を介し、温度センサーつきフォーリーカテーテルを膀胱内に挿入</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・全身麻酔下では尿量測定を行うフォーリーカテーテルを利用して測定可能 ・非開腹手術や開胸手術、上部開腹手術では体温変化に迅速に反応 	<ul style="list-style-type: none"> ・下腹部手術時に外気や手術手技、洗浄水の影響を受ける ・尿量の少ない症例では体温が不正確になる

図1 手術中・麻酔下で行われる体温測定の特徴

えて、手術や麻酔による侵襲を看護的に制御し、精神的・肉体的な健康を保護し、破綻を防止することです」と述べた。

術中・術後の回復に影響を与える要因には低体温、あるいは高体温(悪性高熱)があげられる。そのため、手術・麻酔中の患者の健康を保護するうえで、手術中の体温測定は非常に重要である。

「一般的に外科医や麻酔科医は、生命倫理の視点から治療のひとつとして、あるいは麻酔管理の一環として体温測定を考えています。それに対して看護師は、患者さんの健康倫理の視点

から体温をみるのが大切です」

体温には、核心温と外殻温がある。外殻温は皮膚温として測定することが可能だが、核心温は体温調節中枢である視床下部を流れる血液温度であり、臨床的に測定することはできない。そのため、核心温に代わる部位として、鼓膜温や肺動脈温、直腸温、膀胱温などが代用されているという。

手術や麻酔の侵襲からの保護を目的とした体温測定

次に及川氏は、「手術や麻酔による侵襲からの保護」という目的にかなう手術中の体温測定部位について、その特

徴と欠点を解説した(図1)。


① 肺動脈温

肺動脈温は、脳への血液灌流に近いことから、鼓膜温とともに中枢神経の組織の変化に追隨する測定部位と考えられており、手術中、麻酔下での体温測定に最適だと考えられている。

ただし、身体への侵襲があるため、「心臓外科手術時以外、事実上は困難」と及川氏は説明した。

② 直腸温

肺動脈温に比べ、非常に反応が遅く、リアルタイムに核心温を知りたい場合には適していない。「人工心肺からの復温時にも遅れが出るため、心臓外科手

	測定方法	主な特徴	主な欠点
深部体温	 <p>前額部にプローブを貼り付ける (熱流補償法を使い、深部組織温を測定)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・プローブの装着のずれを発見しやすく、モニタリング部位として最適 ・肺動脈温との相関性があり、血液温の変化に迅速に対応 ・末梢深部体温との組み合わせでさまざまな生体情報が得られる 	<ul style="list-style-type: none"> ・専用プローブの密着固定が必要 ・高価な深部体温計と特殊な専用プローブが必要 ・室温以下、43℃以上の深部体温は測定不可 ・電気メス使用時は一時的に測定不可 ・長時間一部の貼付で接触性皮膚炎の可能性
	 <p>〈接触型測定〉 接触型プローブを直接鼓膜に接触するように挿入して電子モニターに接続</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・連続測定が可能 ・急激な体温変化のある症例の核心温の指標として有用 	<ul style="list-style-type: none"> ・挿入時に痛みを伴い、鼓膜を傷つけるおそれ(挿入は意識下で行う) ・手術中や全身麻酔下での使用は、患者が痛みを感じずに鼓膜損傷の危険がある
鼓膜温	 <p>〈非接触型測定〉 鼓膜から放出される赤外線エネルギーを測定</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・鼓膜損傷の危険性や患者の不快感がない ・非侵襲的で迅速に核心温が測定可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・連続測定ができず、体温変化の見落としや遅れが生じる可能性がある

術時の体温測定には不向きです」と及川氏は指摘する。

さらに、直腸温は一般的に使用されている温度よりも高く出やすいため、「直腸温を指標として低体温の観察を行っている時、対処が遅れる可能性があります」と話した。

③ 食道温

大動脈温を反映するため信頼性は高いが、正確に挿入されているかどうかを調べるために、プローブ挿入後にレントゲン撮影を行う必要があり、臨床での適用は難しいとされる。

「心臓血管手術や食道がんの手術で低体温麻酔を実施した場合、食道温は

直腸温に比べ、きわめて早く反応します。復温中の体温変化も大動脈温とほぼ等しいため、肺動脈温を測定できない場合の第一指標となっています」と説明した。

④ 膀胱温

尿道カテーテルを挿入する必要のある全身麻酔による手術の場合、同時に体温測定できるというメリットがある。

ただし、下部開腹術では外気や手術手技、洗浄水などの影響を受けたり、下腹部の内視鏡外科手術では腹腔内に送り込まれる二酸化炭素の影響によって正しく測定できない場合もある。また、「血液温を反映する尿の温度を測定

しているため、尿量が少ない症例でも適切な測定ができません」と及川氏は話した。

⑤ 深部体温

「体表面を断熱材で覆い、外気温の影響を遮断して体表面温度と深部温度を等しくして測定する方法です。額などに専用プローブを貼り付けるだけなので、非常に低侵襲な方法です。看護の視点で考えると、患者の健康保護に適した体温測定法だといえます」と、及川氏は説明した。

また、術中体温管理を評価する一法として手術中の前額部深部温と末梢深部温との差が3℃以内であれば、末梢



図2 連続測定型耳式体温計「ニプロCEサーモ」

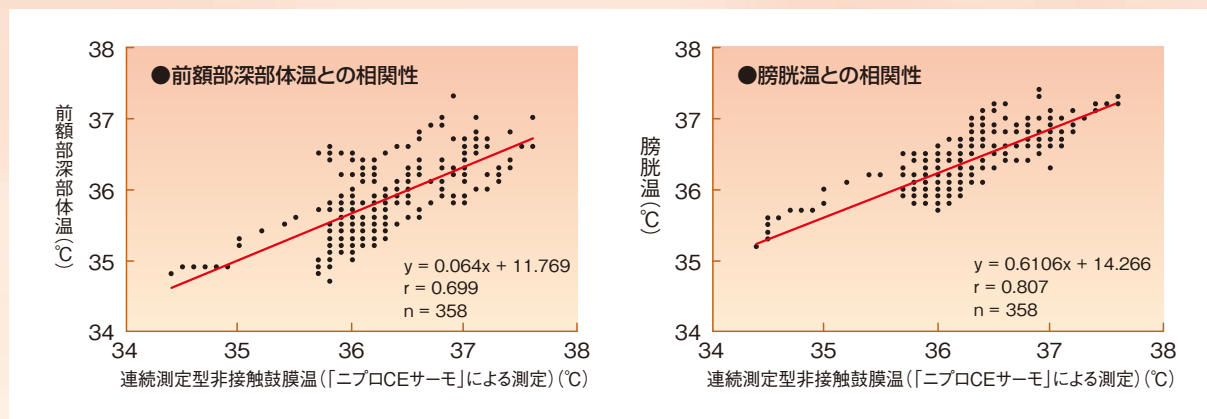


図3 腹部外科手術における「ニプロCEサーモ」の測定精度

循環動態が良好であり、手術中の体温管理が良好であることを示しているという。

手術看護の視点でみると 継続的(式)鼓膜温測定が最適

鼓膜温は、外頸動脈で灌流されている脳温を反映しており、肺動脈温、食道温とほぼ同等に信頼性が高い。

鼓膜温の測定には大きく分けて、プローブを直接鼓膜にあてて測定する接触型と、赤外線を使用した非接触型の2種類がある。このうち接触型鼓膜体温計は、継続的に測定ができるというメリットがある反面、痛みを感じない麻酔下では、鼓膜損傷の危険性もある。これに対して非接触型の鼓膜体温計は、「鼓膜から放射される赤外線エネルギーを測定するため、鼓膜損傷の危険性や患者さんの不快感もなく、2～3

秒で測定できます」と及川氏は語った。

冠動脈バイパス手術患者で、非接触型体温計で測定した鼓膜温と肺動脈温の相関係数は0.98であり、全身麻酔下で実施した前額部深部温との比較でも0.72と高い相関性を示した。

しかし、従来の非接触型鼓膜温度計は連続測定ができなため、体温変化の見落としや遅れの可能性があった。この問題点を解決したのが、連続測定型耳式体温計「ニプロCEサーモ」である(図2)。

看護の視点で体温測定を考えた場合、「患者さんの健康に影響を及ぼす部位での測定は避けなくてはなりません。『ニプロCEサーモ』は、非侵襲的で継続的な鼓膜温が測定できる画期的な体温測定器です」と及川氏は語った。

「ニプロCEサーモ」は、プローブコネクタと本体とで構成され、プロ

ブはディスプレイで、さまざまな体位に対しても装着性が優れているという。

及川氏が手術室長をつとめる清田病院では約1年前から臨床で使用しており、「碎石位、仰臥位、伏臥位でも問題なく、プローブは右耳用、左耳用がありますので、側臥位でも対応できます。前額部深部温ともかなりよい相関性を示しています」と述べた。

及川氏は、「ニプロCEサーモ」の臨床データを示し、優れた測定精度であることを紹介(図3)。最後に、「鼓膜温は、手術看護の視点にかなった体温測定部位と考えることができるでしょう。麻酔科医の視点で考えることはもちろんだが、これに看護の視点を加えて体温測定部位を検討していただければ、手術看護の意義は生きてくると思います」と結んだ。