

QA (Quality Assurance) とは、『常に質(内容)を確認し、継続的な向上を目指す』という意味で、RadiometerTMの基本コンセプトです。



富山大学附属病院NICUにおける 看護の視点から考えた経皮血液ガスモニタの使用法

富山大学附属病院NICUのスタッフの皆さま

質の高いNICU看護ケアを 目指して

2021年度に看護QIチャンピオンを授賞した「質の高い看護ケアを維持・継続するために日々進化し続ける富山大学附属病院NICU」の看護師さんに経皮血液ガスモニタ TCM5 FLEX の使用基準と児の安全のための工夫についてお話をいただきました。

CONTENTS

看護QIチャンピオン受賞について (p2)

経皮ガスモニタの使用基準について (p3)

- モニタリングする対象 ● 使用センサと測定項目
- センサの設定温度および設定温度の理由
- 測定時間と測定間隔 ● ドクターコールする測定範囲

モニタリングの際に注意していること (p4)

- 装着部位 ● 皮膚ケア ● 皮膚状態の観察項目や頻度
- センサ装着のコツ ● 紅斑への対応

tcpO₂/tcpCO₂測定値の解釈について (p5)

- tcpCO₂/pCO₂との差についての解釈
- 血液ガス測定値との差を比較するタイミング
- 質問コーナー

TCM4からTCM5へ変更して良かった点 (p6)



経皮ガスモニタの 使用基準について

■モニタリングする対象

経皮血液ガスモニタに関しては、当 NICU には基本的なマニュアルがあります。それを基にして使用しています。

経皮血液ガスモニタでモニタリングをする対象は、挿管管理中、「cPAP CNO」や「SiPAP」などの経鼻的な人工換気、「ネーザルハイフロー」および「経鼻酸素」や「保育器内で酸素を使用している」児に使用します。

40 度」「27 週以降は 42 度」「28 週以降は 42.5 度」「32 週以降は 43 度」「36 週以降は 43.5 度」というように、週数に合わせて設定を行っています。

早産児は皮膚がとても脆弱であり、高い温度に設定すればするほど皮膚への負担が強いと考えていますので、できるだけ皮膚トラブルを予防するために設定温度は細かく決めています。在胎週数 24 週以下では、本当に角質がないような状態なので基本的には装着しません。生後 1 週間程度経過すると正期産児と同じような皮膚のレベルになると言われていますので、在胎週数 24 週以下の児であっても、生後 1 週間後ぐらいを目途にその皮膚の状態を観察して装着可能か医師とも相談しながら装着し始めます。全体を通して、皮膚のことを考えて装着しています。

医師は温度が低い分、血液ガス測定値との乖離が出てくることを考慮されており、皮膚の状態を第一優先にして様子を見ながら細かく温度設定を上げることもあります。保育器内のときはこれぐらいの皮膚状態で、これぐらいの温度設定で児に装着してみて血液ガス測定値と合っているのかと、一つずつルール化しました。

経皮的ガス分圧測定 2023.3 更新

<原理>

- 皮膚を温める事により毛細血管を拡張させ、経皮的に拡散してくる酸素、二酸化炭素を測定する
- センサー温度、皮膚の厚さ末梢循環状態の影響を受け、実際の血液ガスの値と乖離を示す事がある

<測定の際の注意事項>

- *27 週未満児、皮膚の非常に未熟な児は、経皮的ガス分圧測定の有無・温度・時間は医師の指示に従う
- *28 週未満の皮膚の未熟な児に使用の際、内側のシールのみをはがして使用する
- *皮膚の未熟な児においては、センサーを皮膚から剥がすときは皮膚用リムーバー（非アルコール性）を用いて慎重に剥がし皮膚損傷を防止する
- *センサーコードは引っ張りに弱く、メンブラン交換時などテンションを掛けて断裂しないよう取り扱う

<センサー温度設定>

週数	温度
~27w	42℃
28w	42.5℃
32w	43℃
36w~	43.5℃

医師の指示にて測定
— シールは内側のシールのみをはがして使用 —

<測定頻度> ※いずれの場合も、出生後 24 時間は 2 回/各勤務測定!

測定対象	測定頻度
人工換気	1 回/各勤務
人工換気	抜管後 7 日以内 1 回/各勤務
	抜管後 7 日以降 1 回/日
酸素 (保育器内・経鼻・SiPAP)	日齢 7 日以内 1 回/各勤務
	日齢 7 日以降 1 回/日

【手順】

- 電源は終日 ON にしておく（測定指示のない場合は OFF とする）。
- 使用前にパラメータで測定時間と温度を確認する。
- 「キャリブレーションをしてください」の表示が出たら「キャル」を押す。
- 「測定可能」の表示が出たら使用する。
- センサーメンブランに専用シールを貼り、センサーの中央に空気が入らないようにコンタクトゲルを 1 滴付ける。
- 専用シールの剥離紙をはがし、腹部などの血流の良い平坦な部位に貼る。
- 測定終了後は、専用シールを皮膚から丁寧に剥がし、皮膚状態を観察を行う。
- センサーメンブランから専用シールを剥がし、蒸留水かスキットクロスで拭き取り、定位置にセットする。

経皮血液ガスモニタに関するマニュアルの一部

■使用センサと測定項目

使用センサはセンサ 84 で、経皮的 CO₂(以下 tcpCO₂) と経皮 O₂(以下 tcpO₂) の 2 項目です。

■センサの設定温度および設定温度の理由

これもマニュアルに沿っています。「26 週以降は

■測定時間と測定間隔

基本的に「各勤務 1 回の測定」なので、「8 時間毎」ぐらいに「原則 30 分の測定」を実施しています。

「27 週以降に関しては 30 分装着」で、「27 週未満のお子さんに関しては 15 分から開始」します。測定開始後 15 分の値で血液ガス測定値とも乖離がなく皮膚のトラブルもないようであれば、15 分間の測定時間で継続しますし、皮膚状態を観察してももう少し長く装着できそうな場合や血液ガス測定値との乖離が大きい場合は装着時間をもう少し延長することもあります。

8 時間毎の定時測定以外でも「呼吸器の設定が変わった時」や「児の状態が変化した時」、また児の状態によっては 8 時間毎といわず、医師と相談して「各勤務 2 回」や「4 時間毎」ということもあります。目安となる測定間隔はマニュアルに規定しています。

■ドクターコールする測定範囲

▶ tcpCO₂ に関しては

「30mmHg 以下」と「60mmHg 以上」の場合

▶ tcpO₂ に関しては

「100mmHg 以上」の場合

<input type="checkbox"/> 1回換気量の目安 <input type="checkbox"/> 注意事項 <input type="checkbox"/> 無気肺の有無確認 <input type="checkbox"/> カマの加湿の検討 設定: <input type="checkbox"/> 気管内吸引の頻度を医師と検討 吸引の頻度: 開放吸引は必要か: <input type="checkbox"/> 経皮位置: (40°C15分から開始、皮膚の状態に注意)	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;">経皮 CO₂: 30以下、 O₂: 100以上は 医師に報告</div>
<input type="checkbox"/> 部分清拭の開始 <input type="checkbox"/> リネン交換施行を検討(メロリンガー)	

チェックリストより一部抜粋

これらはあくまで原則で、児の全身の状態や血液ガス測定値との乖離差を見て、例えば「血液ガス測定値が40mmHg 台」で「経皮が60mmHg 台」だった場合、この「乖離差は20mmHg ぐらい」を基本とし、その乖離差をもとにドクターコールする経皮血液ガス測定値の範囲を医師と相談して決めることもあります。あくまで目安・原則なのでその都度検討しています。

一方、tcpO₂ に関しては参考値程度でターゲットにはしていません。ターゲットにはしていませんが、100mmHg 以上となると酸素が児に過剰投与される状態であり、未熟児網膜症への影響等もありますので100mmHg 以上をコール基準にしています。また酸素に関しては、SpO₂ 値を指標として医師と相談し呼吸器等の調整・管理をしています。



モニタリングの際に

注意していること

■装着部位

当院では（経皮血液ガスモニタ装着時の）温度設定表を作っていますので、必ずその表をもとに在胎週数に合わせた設定温度で装着しています。装着部位に関しては原則腹部で測定しています。あまり皮膚の薄い部分を選択しています。皮膚が厚い部位だと正確な値が取れないこともありますが、主に装着するのは早産児なので腹部をメインに装着しています。

■皮膚ケア

測定終了後にはリムーバーを使用して速やかに外すことを徹底しています。また、毎回同一部位に装着せず、測定部位をずらして装着し装着部位の皮膚観察を必ず行っています。リムーバーが液体なので、少し過剰に出てセンサ装着部位の周囲にリムーバーが付いてしまうことはありますが、次に装着するときは皮膚のことも考えて前回とは異なる部位に装着しますし、装着後また直ぐに装着することは稀なので、あまりリムーバーの残留によってセンサが剥がれやすくなると感じたことはありません。

■皮膚状態の観察項目や頻度

一般的な「赤くないか（発赤・紅斑はないか）」「何かやけどの兆候がないか」等、皮膚の観察は行っています。頻度は特に規定していませんが、主に早産児に装着しますので、バイタルサインを測定したり全身状態を観察したりするのと一緒に全身の皮膚の状態を観察します。最低各勤務1回は観察しています。

■センサ装着のコツ



センサが浮かないためにセンサコードのテンションが影響しない向きにし、センサコードを患者体位に沿わせるような適切な位置に配置されるように工夫をしています。センサコードのテンションによりセンサが外れ

ないように、できるだけ測定する皮膚に対して平行になるように装着できる箇所を選択したり、センサコードが児の邪魔にならないようにおむつのテープで固定したりして位置決めをしています。



保育器ではケーブルを入れるポートが複数あり、「足側から入れるか」「頭側から入れてひねったほうがいいのか」「引っ掛けたほうがいいのか」と色々試行錯誤して行っています。

装着するタイミングも考えます。何かしら処置やケ

アをするとどうしても児の安静を保持することが難しくなるのでタイミングを見極めて装着します。装着による処置等でお腹等に触ることもあります。お腹等に触ると児が嫌がることもあるので、落ち着ける体位に整えてから場を離れるようにしています。うまく測定できなかった場合は再測定となるので、1回で正確に測定が終わるような工夫を各看護師は行っています。

■紅斑への対応

センサを付けて外したときに「紅斑がある」状態であれば観察を継続します。消退しない場合は、皮膚・排泄ケア認定看護師に相談します。



紅斑が付くことはありますが、そのまま紅斑状態が持続することはほぼありません。早産児というよりも、心疾患児のように皮膚循環や血液循環が悪いような児のほうが紅斑は残りやすいように感じます。サチュレーションでも赤くなりやすいですから、心疾患児ではそのような傾向なのかもしれません。早産児で、紅斑を認めセンサを外したとしても勤務中は観察を継続しています。薄くなってきていればそのまま経過観察します。



tcpO₂/tcpCO₂測定値の解釈について

■ tcpCO₂/pCO₂ との差についての解釈

tcpCO₂ は、大体の許容範囲の 5mmHg 前後ぐらいで推移しています。5mmHg 程度でしたら血液ガス測定値と合っているとし、このまま採血するタイミングは延ばすことにし経皮だけで見ていこうという話になります。経皮ガス測定値と血液ガス測定値の乖離差が 15mmHg、20mmHg と大きい場合は、指標として参考にならないため、皮膚状態を見て経皮ガスモニタのセンサの温度設定を少し上げることを検討することは

あります。

■血液ガス測定値との比較をするタイミング

医師が血液ガスを測定するときに、できるだけその前後に経皮ガスモニタのセンサを装着するようにしています。それで経皮ガス測定値と血液ガス測定値の値を比較し、予測しているという感じです。

また、コールの基準としている値だったときも、実際にこの経皮ガス測定値が本当に児の血液ガス測定値として参考にできるのかどうか少し考えたほうがいいなというときに血液ガス測定値と比較することもあります。



質問コーナー

～よくある質問にお答えいただきました～

■ tcpCO₂ が低下することでの患児への影響は何を考えますか

tcpCO₂ が低下することに関しては、アルカローシスによる PVL を一番リスクとして考えています。これは医師とも共通認識です。

■ tcpCO₂ 値が変動した時はどのように対応されていますか

測定値が低かったり高かったりした時に何をすべきかですが、まずはその値が本当に正確なのかどうかの確認が必要なので、もし正確に測定できなかったのであれば、時間を置いて再測定します。

tcpCO₂ 値が低かった場合に関しては、医師にも報告しますし呼吸器設定の変更等も検討します。

tcpCO₂ 値が安定して低い状態が続けば、早めの抜管という目安にしています。

tcpCO₂ が逆に高い場合、特に挿管管理してる児であれば、換気不良があることを考え、呼吸状態を観察しチューブの位置調整、気管内吸引や体位変換を行います。また体位調整等した後にもう一回測定することもあります。非挿管の SiPAP や cPAP CNO 等のデバイスを使ってる児であったとしても、装着がうまくできていない可能性もありますのでその装着の具合も確認

して再測定します。それと同時に医師にも報告し、血液ガス測定値との乖離がある場合や、tcpCO₂は高いけども実は血液ガス測定値ではそうではない場合もありますので採血を依頼することもあります。

■吸痰する目安として経皮モニタの測定値を使用できますか

吸痰実施のための目安使用については、持続でtcpCO₂を測っているわけではないので値を見て上昇傾向だから痰を取ろうという明確な目安には正直できません。しかし、tcpCO₂値が、例えば3時間前に測った値に比べて高いようでしたら、痰が貯留してきているのかもしれない、そういう目安にはしています。その値の変化や経時的な変化を記録には残してるので、その値を見て吸痰したタイミングはどうだったのか、それも併せて考える感じです。

NICU 在室中ずっと経皮ガスモニタを装着することはありません。呼吸器が外れて、そのあと安定した状態になったらそこで経皮ガスモニタ装着は中止します。医師の指示により変更することもあります。呼吸器の装着を中止して1週間以内には経皮ガスモニタ装着を卒業することをマニュアルでは決めています。

TCM4(旧型)から TCM5に変更して良かった点

まずはコンパクトになったことです。コンパクトになったことで、設置場所や持ち運びに不便を感じなくなりました。

メンブラン交換とかガスのボンベの交換頻度がちょっと減ったように思います。

またTCM4のときはコードの置く場所に困ってました。TCM4の機械の上に置いていましたが、今は機器側にコードを巻く場所があるので、それはよかつ

たと思います。ケーブルに巻き癖は付きませんが、感染面を考えると収納できる場所があったほうがよいと思います。



インタビューを終えて

NICU 看護師の皆さんで共通認識を持ちながら、看護ケアの質の標準化と維持にまい進されている富山大学附属病院 NICU の看護師さんたちでした。日々悩み苦労されて2021年看護 QI チャンピオンを受賞されたことと思いますが、看護への使命感と共に患者様や患者ご家族の皆様へのケアされる姿はとても眩しく感じました。

ラジオメーターは、これからも富山大学附属病院 NICU の患者様と医療従事者様を微力ながらサポートして参ります。ありがとうございました。



左から田村 愛 副看護師長(新生児集中ケア認定看護師)、大坪 幸代 NICU師長、鹿島 美友紀 副看護部長(新生児集中ケア認定看護師)

超低下生体重児(22~25週)の子エックリリスト		氏名		出生週数		日					
月日	経過	日齢1	日齢2	日齢3 (生後72時間)	日齢4	日齢5	日齢6	日齢7	日齢8	日齢9	日齢10
目標		Oバイタルサイン・胸郭拡張・加温の状態から感寒の必要性をアセスメントし、無気肺予防に努める O鎮静状態を確認しながら、ミニマルハンドリングに努める									
経過											
検査・処置	<input type="checkbox"/> X-P確定 <input type="checkbox"/> 点滴固定確認 <input type="checkbox"/> 聴診はしない	<input type="checkbox"/> 9計測	医師と今後の方針をカンファレンス <input type="checkbox"/> 点滴内容	<input type="checkbox"/> 聴診可	<input type="checkbox"/> 体重測定確認 (NO使用時、Aライン挿入中は不要) <input type="checkbox"/> ECG装着 (超低出生体重児用)						
栄養	<input type="checkbox"/> 腹部膨満・腫脹色の観察 <input type="checkbox"/> 24時間排便なければ医師の指示の元GE施行(原液か ハーフか主治医に確認) <input type="checkbox"/> ビフィズス菌開始の確認 <input type="checkbox"/> 母乳開始確認	<input type="checkbox"/> ミルク消化は順調か <input type="checkbox"/> 腹部状態に著変ないか <input type="checkbox"/> 母乳は届いているか	<input type="checkbox"/> 体温コントロールは良いか <input type="checkbox"/> 体温コントロールは良いか	<input type="checkbox"/> 保育器加温の目標% 設定 <input type="checkbox"/> 体温安定していればプローベ外す							
体温	日令3で保育器加温80%台前半を目標に、体温変動・光線・電解質を みながら医師に確認して保育器加温を下げる (GI療法をしている場合は、終了後から下げる)	日令7までは、保育器加温70%台より下げない 体温調節は、保育器温度の調節を優先する プラスチックフードを外すことも検討する									
循環	<input type="checkbox"/> 体位変換はしない(体位をOAPに人力) <input type="checkbox"/> 血圧はAラインで観察 <input type="checkbox"/> IVH-PDAの有無確認 <input type="checkbox"/> カテコラミンは日中医師が在室中に更新する (シリンジポンプを台使用して更新) <input type="checkbox"/> 鎮静状況、げいれんの有無の観察 <input type="checkbox"/> 尿量の観察	<input type="checkbox"/> 血圧の値の目安はどれくらいか <input type="checkbox"/> 尿量 <input type="checkbox"/> IVHの有無 <input type="checkbox"/> PDAの有無、治療方針 <input type="checkbox"/> 心機能はどうか <input type="checkbox"/> 鎮静は継続するか <input type="checkbox"/> 日齢4より体位変換可能か	<input type="checkbox"/> 体位変換開始の確認 <input type="checkbox"/> 体位変換開始の 確認	<input type="checkbox"/> 体位変換の頻度を医師と相談 (体位変換時はCAPに毎回入力) <input type="checkbox"/> Aライン抜去後は、大腿で血圧測定							
呼吸	<input type="checkbox"/> 気管内吸引を一度もしていない場合は24時間 経過後、日中に1回、上級医師と共に吸引 (※経緯のあるスタッフ 同士で行うこと) (※経緯のあるスタッフ 同士で行うこと) <input type="checkbox"/> 気管内吸引頻度 <input type="checkbox"/> 気管内吸引頻度 <input type="checkbox"/> X-Pでチューブ位置確認 <input type="checkbox"/> 閉路内の結露が多い場合は十分な加温が期待 できないためマイクス設定へ <input type="checkbox"/> 11回換気量のチェック <input type="checkbox"/> 経皮測定禁止 <input type="checkbox"/> 呼吸器回路の水切りが必要場合、医師と共に施行 <input type="checkbox"/> トラックケアを装着していない場合装着する	<input type="checkbox"/> 無気肺の有無 <input type="checkbox"/> 吸引の問題は <input type="checkbox"/> 閉路吸引は必要か <input type="checkbox"/> 排管チューブの位置 <input type="checkbox"/> 11回換気量の目安	生後72時間以降もIVHに注意!! 必要最小限のケアで、 ミニマルハンドリングに努める	<input type="checkbox"/> 顔の向きでのチューブ位置と呼吸状態 観察 <input type="checkbox"/> ルール <input type="checkbox"/> 11回換気量の目安 <input type="checkbox"/> 注意事項 <input type="checkbox"/> 無気肺の有無確認 <input type="checkbox"/> カマの加温の検討 設定: <input type="checkbox"/> 気管内吸引の頻度を医師と検討 <input type="checkbox"/> 開放吸引は必要か: <input type="checkbox"/> 経皮位置: (40℃/15分)から開始、皮膚の状態に注 意)	終皮 CO2:30以下 O2:100以上は 医師に報告						
皮膚・清潔	<input type="checkbox"/> 清拭・リネン交換はしない <input type="checkbox"/> 臀部は鏡で皮膚状態確認 <input type="checkbox"/> 退出液のある時は医師やWOCと相談し対処 (皮膚の退出液に対しては皮膚保護材・ガーゼを 使用しない)	<input type="checkbox"/> 皮膚トラブルの有無一有の場合 体位の検討									
DC	<input type="checkbox"/> ミニマルハンドリング										
家族支援	<input type="checkbox"/> 母乳があれば口内蓋布開始 <input type="checkbox"/> 母乳経過表確認										

経皮血液ガスモニタ

TCM5 FLEX



酸素化($tcpO_2$)および換気状態($tcpCO_2$)
を非侵襲的にモニタリング



■最新の製品情報はこちらをご覧ください
www.radiometer.co.jp

■アキュートケア支援サイト
www.acute-care.jp

ラジオメーター株式会社

〒140-0001
東京都品川区北品川4-7-35
TEL: 03-4331-3500 (代表)