

簡単アンケート第 45 弾：
内分泌・代謝・電解質

(2015 年 9 月実施)

J S E P T I C 臨床研究委員会

アンケート作成者：
武蔵野赤十字病院救命救急センター
亀田総合病院集中治療科
安田 英人

対象：全ての医師

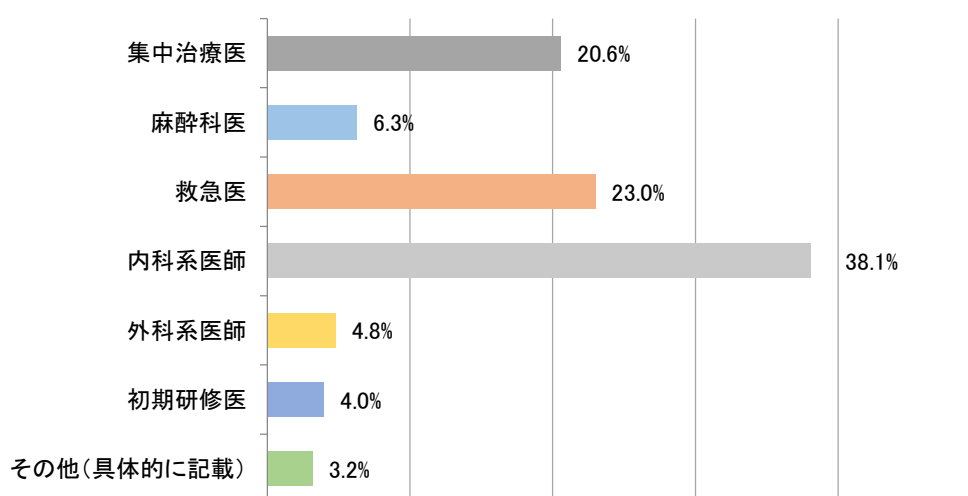
重症患者を診療していると様々な内分泌異常・代謝異常・電解質異常に遭遇すると思います。しかし、これらの異常に対するプラクティクスには定まった方法はなく意見が分かれることが多く、みなさんも日々悩まれていることと思います。それらの疑問を少しでも解消するために、今回はこれらの領域における意見の分かれるプラクティクスに関するアンケートを実施したいと思います。自由記載欄も用意していますので、遠慮なく記入していただければと思います。よろしくお願いいたします。

武蔵野赤十字病院救命救急センター
亀田総合病院集中治療科
安田 英人

今回は、エキスパート回答例として、JSEPTIC 理事長 讃井将満先生（自治医科大学附属さいたま医療センター）、執行役員 安田英人（武蔵野赤十字病院救命救急センター）の回答ならびにコメントを記載いたしました。

回答者 126 名

質問 1. あなたの専門は何ですか？

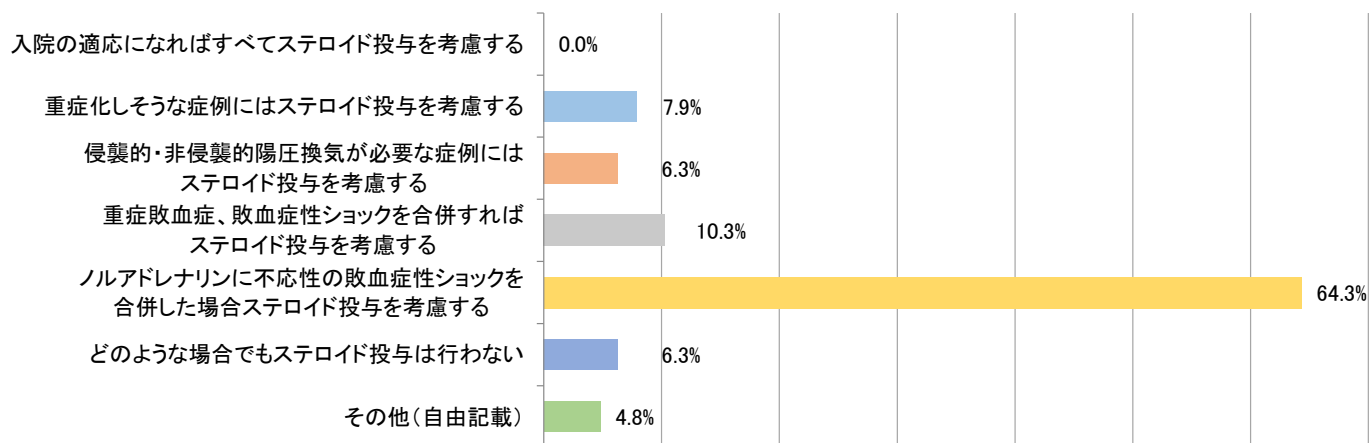


その他

*回答者 4 名

放射線科、家庭医、家庭医療専門医・総合内科専門医、外傷外科

質問 2. 近年入院を要する市中肺炎に対するステロイドの有用性を示す RCT (PMID: 25688779、21636122、25608756) が報告されていますが、市中肺炎による呼吸不全で入院の適応になった患者にステロイドを投与しますか？ 投与するとすればどのような状況ですか。最も近いものの一つを選んで下さい。



その他

*回答者 5名

長期かつ難治性のマイコプラズマに使用経験はあります。

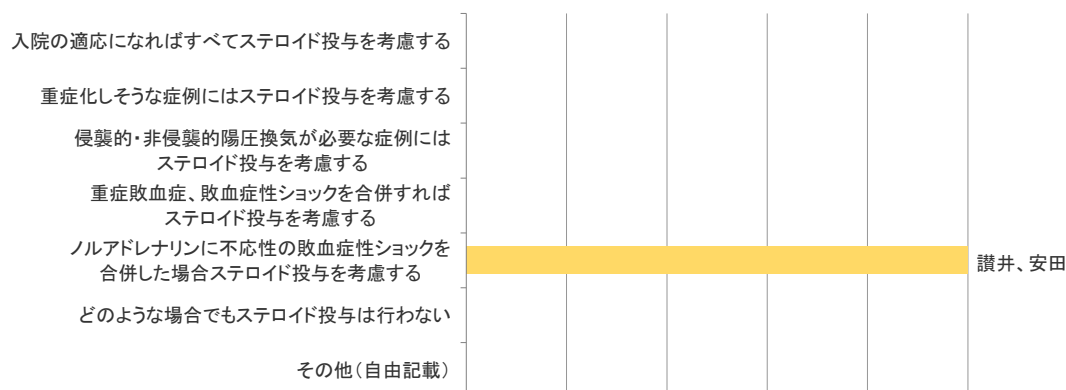
ノルアドレナリンに不応性の敗血症性ショックに相対的副腎不全合併による低血糖が持続した時。

呼吸器内科の判断にまかせています。

COPD や気管支喘息合併例には考慮する。

COPD 合併患者では投与する。

【エキスパート回答例】(2名)



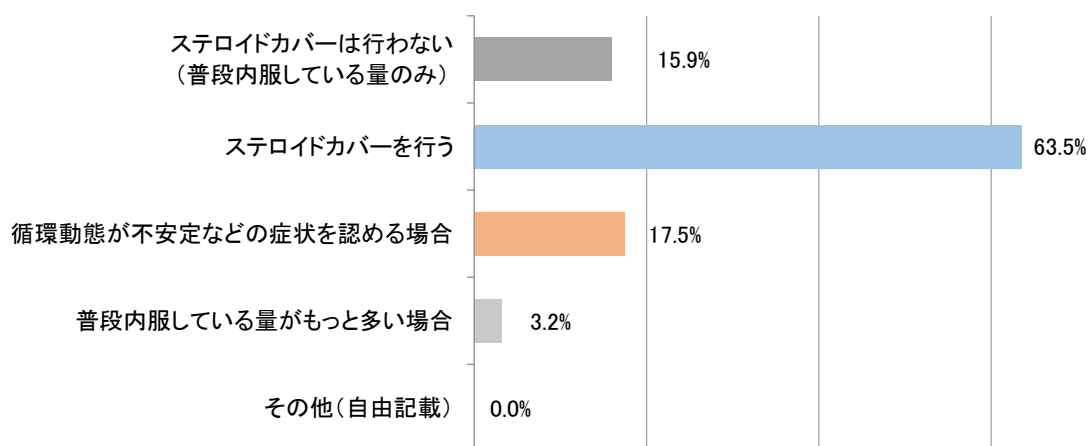
*エキスパートコメント

- 市中肺炎に対するステロイドは無視できないデータだと考えています。しかし現状で適応を敗血症性ショックに限定しているのは、1. 市中肺炎に対するステロイドは、立ち位置が決まるまでもう少しデータの蓄積が必要、2. COPD 急性増悪に対するステロイドのように、有効だが

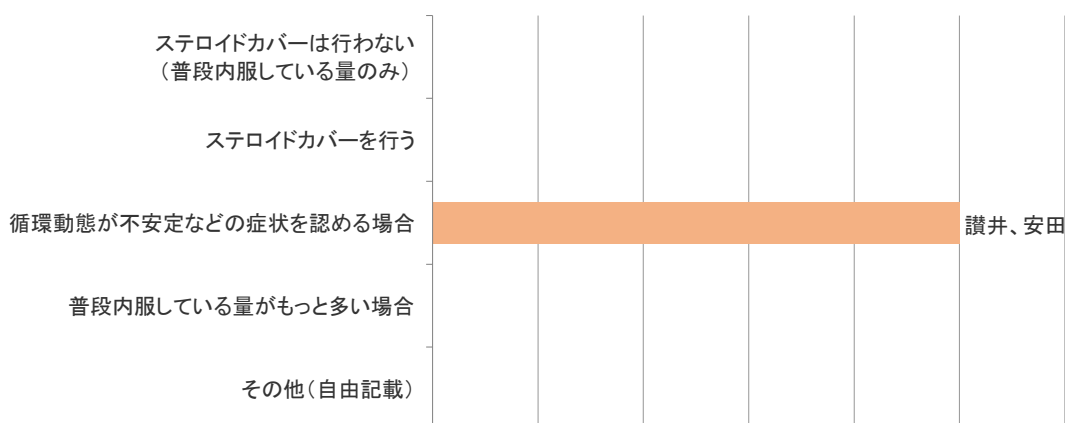
死亡率などの最重要アウトカムには影響がないのではないかとこの予測、3. そもそもステロイドフリークではないバイアス、などの理由からです。(讃井)

- この領域の研究は、まだまだ自分たちの患者 population に対する答えを与えてくれる結果ではないと思っています。ICUAW などの弊害性が勝る可能性が高く、使用するハードルが高く感じます。(安田)

質問3. 全身性エリテマトーデス (SLE)で慢性的にプレドニン 15mg/day を内服している患者が自転車で転倒し急性硬膜外血腫の診断で開頭血腫除去術後を受け、術後に ICU に入室した場合、以下のどのような状況に対してストレス量のステロイドカバーを考慮しますか？ご自身の方針として最も当てはまるものを選んで下さい。



【エキスパート回答例】(2名)



*エキスパートコメント

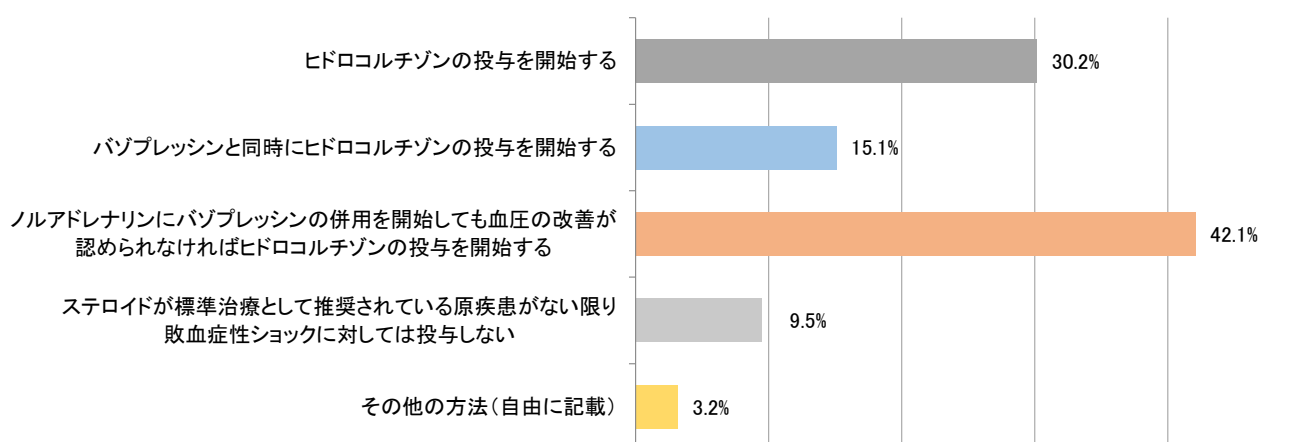
- 手術などの侵襲に対していわゆるステロイドカバーを行うか否かとその量は、1. ステロイドの服用期間、2. 服用量、3. 開始時期 (どれくらい以前に服用が始まったか)、4. 受ける侵襲の大きさ、によって決まるようです。これらに関していくつか見解が見受けられますが、いずれ

も明確な質の高い論拠にサポートされているわけではない、と理解しています。その一方でヒドロコルチゾン 50mg - 200mg/day の補充程度では通常それによって臨床的に明らかな弊害を認めないし（ただ、僕らが気づかない何らかの弊害がある可能性あり）、値段も高くありません。その結果、比較的ルーティンに慣例に従ってカバーする医師が多いのではないのでしょうか。自分の師匠（日本人）の一人は”有効性の明らかでないものは弊害に関わらず使用すべきでない”という強固な意見の持ち主で、教科書的にはステロイドカバーが必要とされる症例にも、通常服用量を朝に服用していただくだけでよいと教えられ、かつて実際そのように行い、ほとんど問題がありませんでした。唯一、脊椎手術術後に軽い低血糖と軽い血圧低下を認めヒドロコルチゾンを投与したら回復し、相対的副腎不全だったのかもしれない、と振り返った症例を一例経験したのみです（逆に僕らが気づかないようなカバーしないことによる弊害があるかもしれません）。

本例では、急性硬膜外血腫は比較的侵襲の軽いものとみなして、回答のような対応を取ると思います。（讚井）

- ルーティンなステロイドカバーに明らかな根拠はなく、ICU 入室中など様々なモニタリングが可能な環境下では症状出現時に投与を考慮するのでよいかと考えています。もちろん、きちんとモニタリングして評価ができる環境下という条件をつけていますが。（安田）

質問 4. 汎発性腹膜炎、敗血症性ショックを合併した S 状結腸穿孔の 78 歳の女性が開腹ドレナージ術術後、挿管のまま ICU 入室し 6 時間が経過しました。容量負荷を十分に行い、ノルアドレナリンを一定量以上使用しても平均動脈圧<65mmHg である場合にステロイド（ヒドロコルチゾン）を投与しますか？ なお患者にステロイドの使用歴はありません。



その他

***回答者 4名**

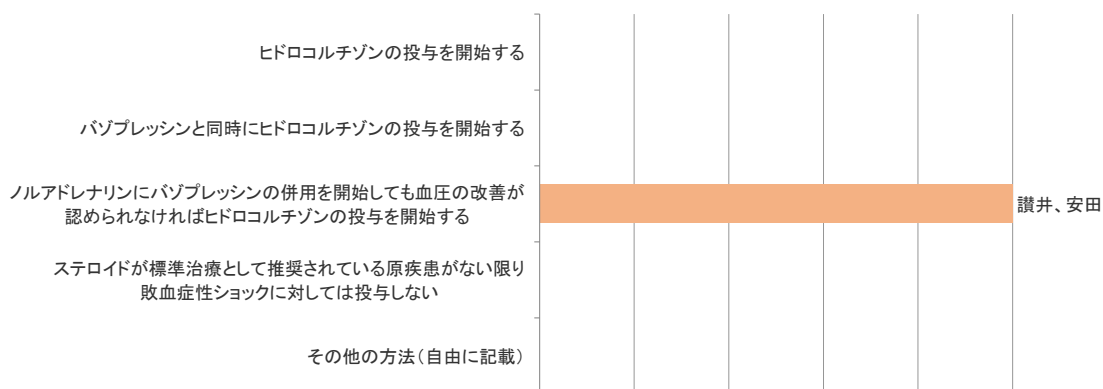
血糖にもよる。

ヒドロコルチゾンを上限の 200mg 持続で使用、それでも map が目標に達さなければバゾプレシン考慮。

血圧の数値だけでは決定しない。尿量が確保されるなど、organ perfusion が維持されていると判断できる状況であれば、そのまま昇圧を図らずに管理を継続する。

ソルメドロールを投与しています。

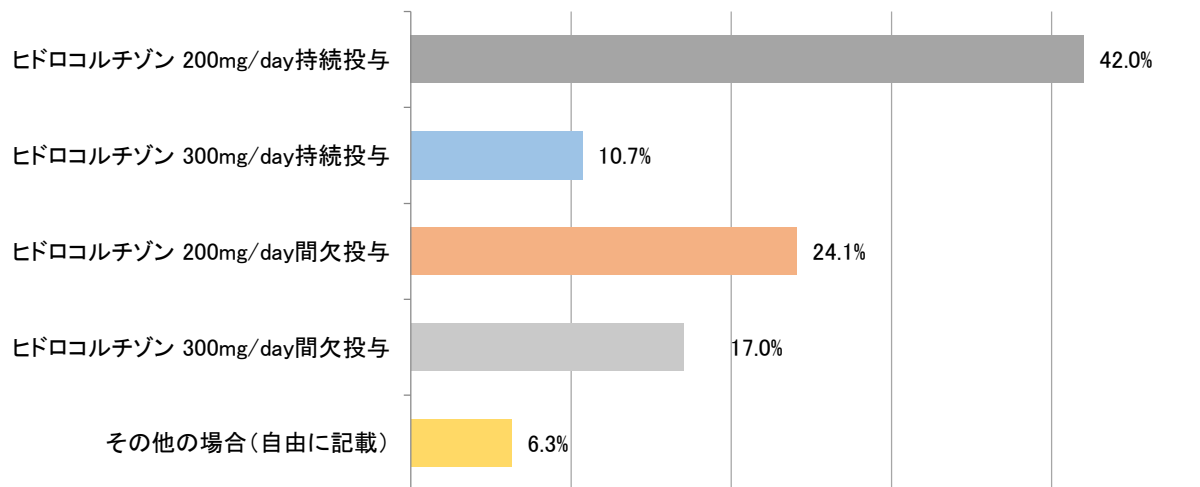
【エキスパート回答例】(2名)



***エキスパートコメント**

- 実際は「バゾプレッシンと同時にヒドロコルチゾンの投与を開始する」と「ノルアドレナリンにバゾプレッシンの併用を開始しても血圧の改善が認められなければヒドロコルチゾンの投与を開始する」のどちらかでしょうか。ヒドロコルチゾンの開始タイミングは、ベッドサイドで見た昇圧薬の効き具合などの臨床的な判断によります。(讃井)
- 上記の選択肢から選択するとなればバゾプレッシン投与後に考慮しています。もちろん、それまでの間に相対的副腎不全を疑わせる状況があれば投与を考慮します。(安田)

質問 5. 上記質問 4 においてステロイドを使用すると答えた方にお聞きします。投与方法はどのようにしていますか？



その他

*回答者 7 名

ヒドロコルチゾン 100mg を bolus して、100mg を持続投与。翌日から 200mg の持続投与。

昇圧が必要なら、バソプレシン追加時にヒドロコルチゾン開始、200mg/day 間欠投与。

ヒドロコルチゾン 250mg/day 間欠投与。

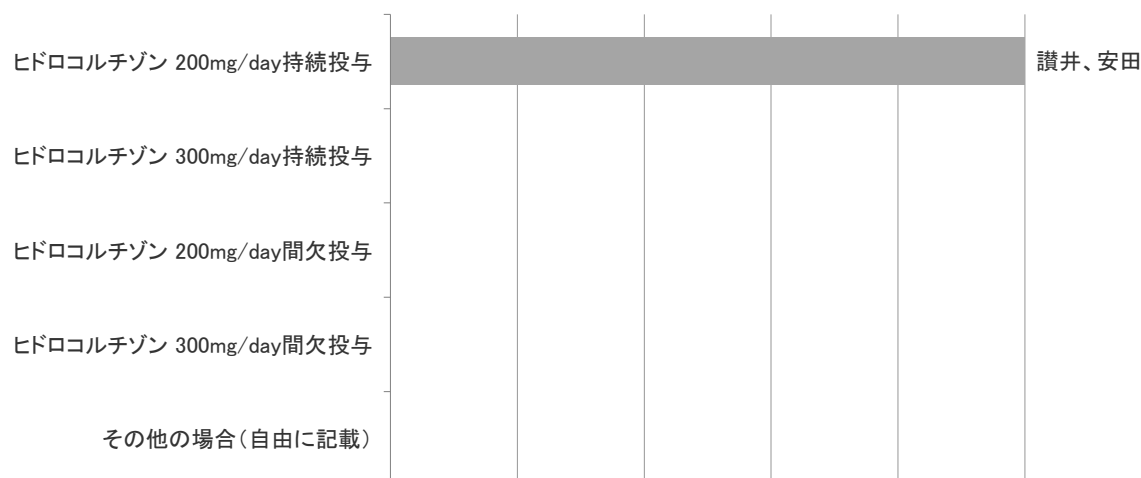
ソルメドロール 500mg 3 日間。

300mg/day を 1 日。以後は 200mg/day を持続。

100mg 静注後、200mg/day 持続投与。

プレドニン 30 mg。

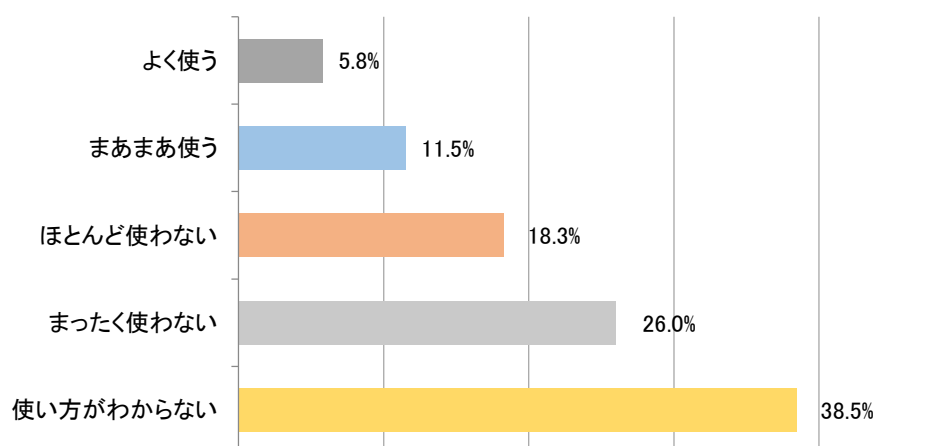
【エキスパート回答例】(2 名)



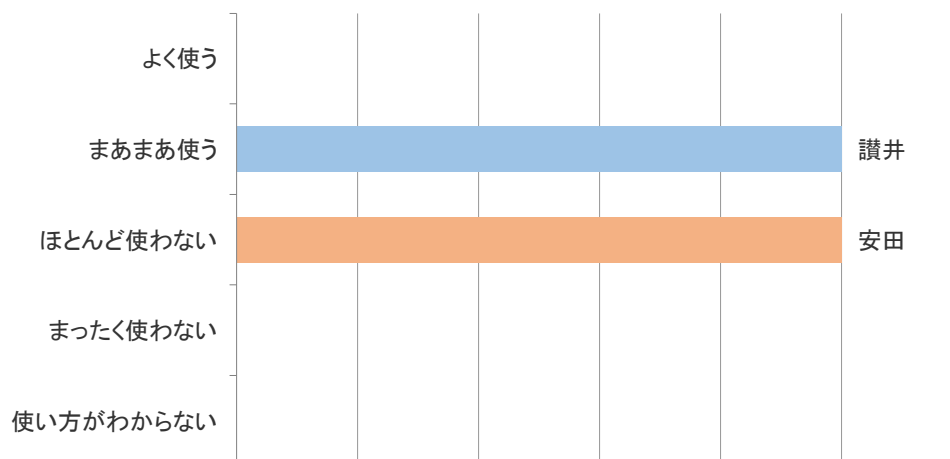
***エキスパートコメント**

- ・最近では SSCG 2012 を尊重し持続投与が多いです。200mg/day の方が多いでしょうか。特に強い理由はありません。(讚井)
- ・SSCG 2012 の推奨のように上記を選択しています。量を含めて大きなこだわりはありませんが。(安田)

質問 6. 酸塩基平衡異常を評価する際に、スチュワート法を使用していますか？



【エキスパート回答例】(2名)

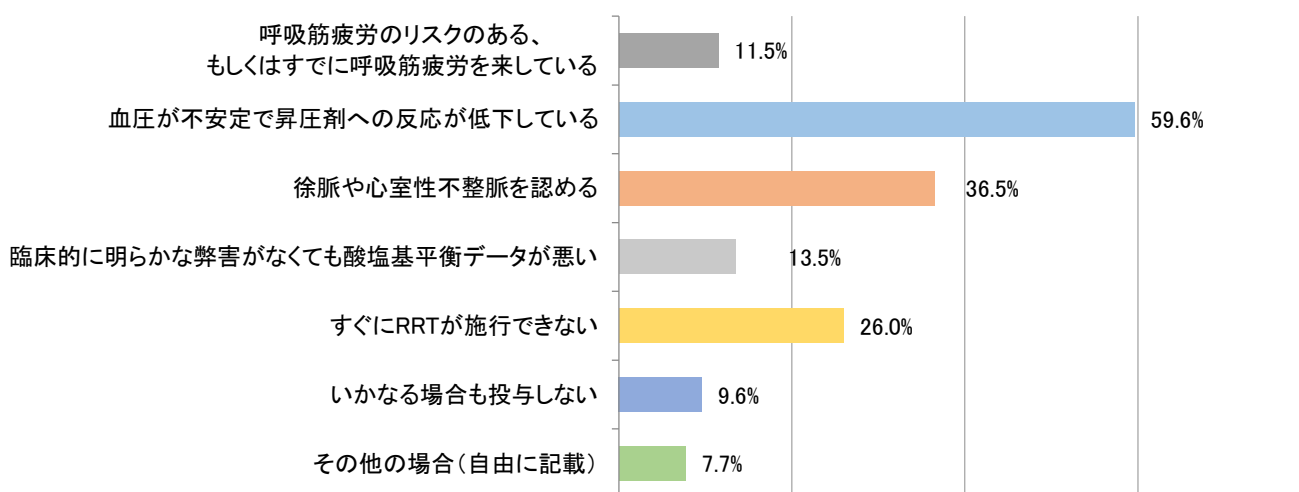


***エキスパートコメント**

- ・主として混合性アシドーシスやさらにアルカローシスを合併したような病態を把握しようとするときに使います。米国時代にくどくど教えられた anion gap、アルブミン値による補正法や gap-gap などがいつまでたっても何か胡散臭い印象が拭えなかった経緯もあり、スチュワート法を知ったとき感動した覚えがあります。(讚井)

・よくわからない酸塩基平衡異常の際には参考にしています。しかし、使用せずともおおよその状態が予想できることが多いのであえて使用することもなく管理ができています、いった感じでしょうか。どの方法においても完璧なアセスメントができるわけではないので、重要なのは数値に振り回させるのではなく、身体所見などを含めた情報を統合して考えていく、ということが重要だと思っています。(安田)

質問7. 末梢循環不全による重症な乳酸アシドーシスを疑った場合（たとえばpH 7.1以下）、以下のうちどのような状況で重炭酸（メイロン）の投与を考慮しますか？（複数選択可）



その他

*回答者7名

挿管したくない時に考慮する。

することがないとき。

高二酸化炭素血症が無い。

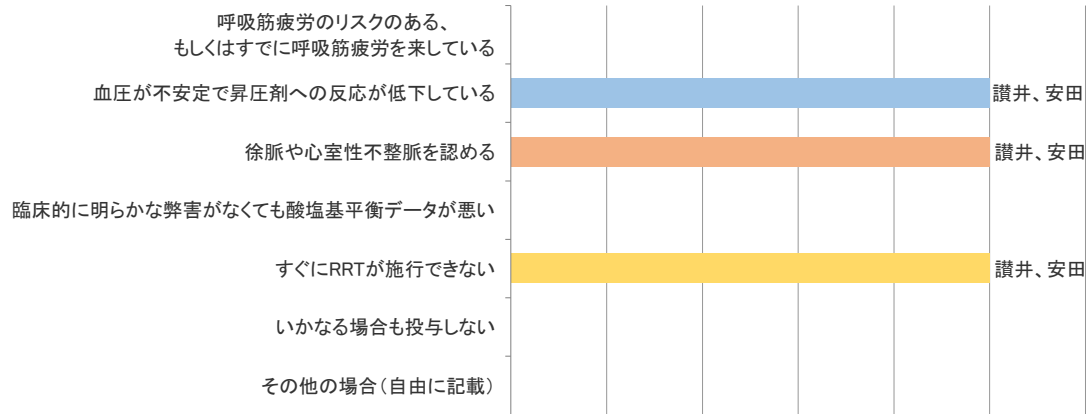
腎不全、尿細管性アシドーシスなど HCO_3 の吸収が低下している場合や循環状態が崩れる乳酸アシドーシスを認める場合。

呼吸（酸素化、換気）が十分に保たれている場合は検討する。

心肺停止に陥り、家族到着を待つ時間稼ぎとしてのみ使用する。

その他の手を尽くしても改善がない場合。

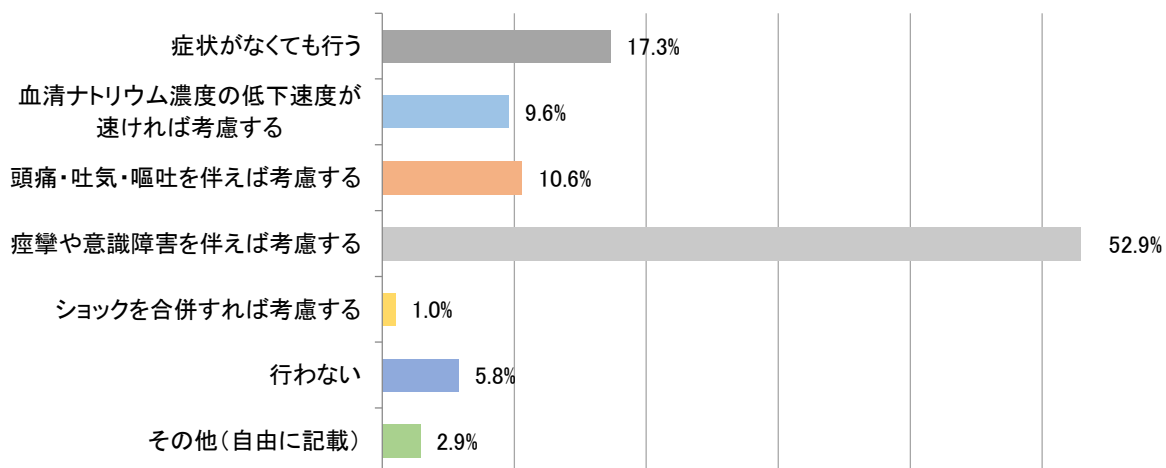
【エキスパート回答例】（2名：複数回答）



*エキスパートコメント

- 循環不全が主因の乳酸アシドーシスにメイロンを投与することは稀です。確かに急速進行性のアシドーシスのときにメイロンを投与すると一時的に循環を維持する作用があるという臨床的印象がありますが、トータルで患者予後に好影響を与えるというデータも臨床的印象もありません。ですので、たとえば放置すれば心停止が差し迫っているが家族の受け入れの準備ができておらず時間を稼がないといけない状況などで使用するのみです。（讃井）
- とても難しい状況だと思います。様々な状況下で異なる、というのが本音です。臨床研究データではメイロン投与による循環動態改善への寄与は少ない、とされていることが多いですが、臨床での感覚はカテコラミンへの反応性が改善している印象を持つことがあります。また、心肺停止蘇生後の患者を診ることが多いですが、酸塩基平衡を安定化させると不整脈の出現が減少する印象もあります。よって、状況によって異なりますが、上記を選択します。（安田）

質問 8. 重症の低ナトリウム血症 (114mEq/L) を認める患者が ICU に入室しています。以下のうち、どの段階で高張食塩水製剤を使用した輸液による低ナトリウム血症の補正を考慮しますか？ご自身の方針として最も近いものを選んで下さい。



その他

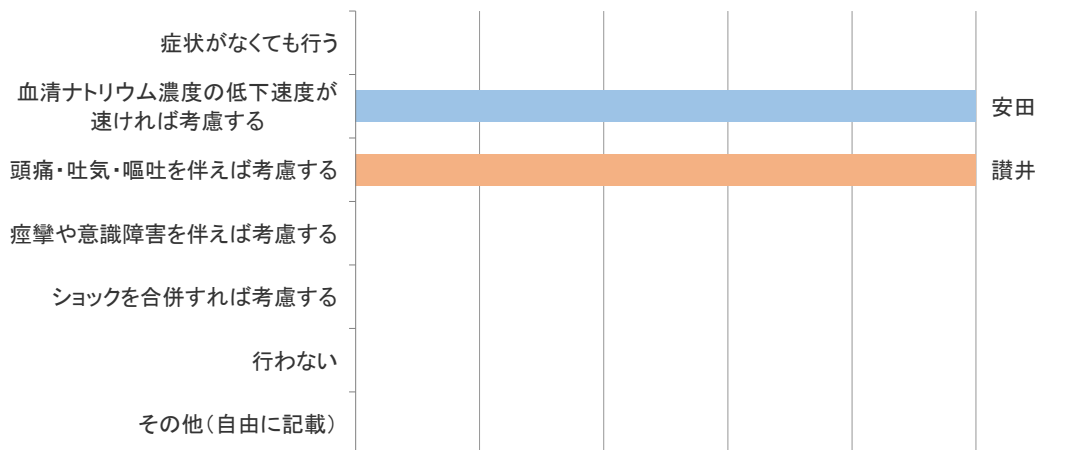
*回答者 3 名

症状と尿中 tonicity をみて判断する。

病態に応じて。

病態によると思います。水中毒ならば例え痙攣が起きたとしても水制限のみで改善するため高張食塩水は使用しないが、内分泌疾患による影響ならば症状がなくても考慮するかも知れません。

【エキスパート回答例】(2名)

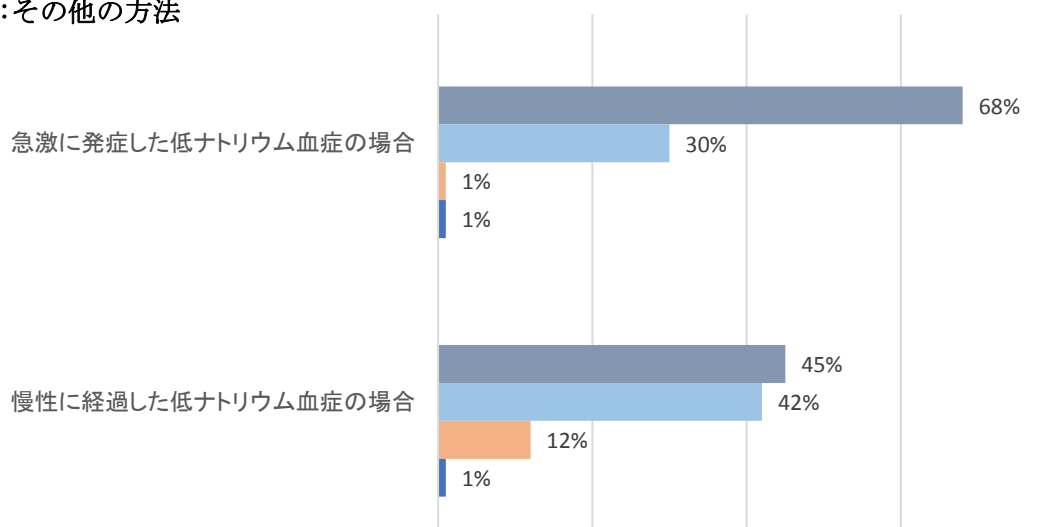


***エキスパートコメント**

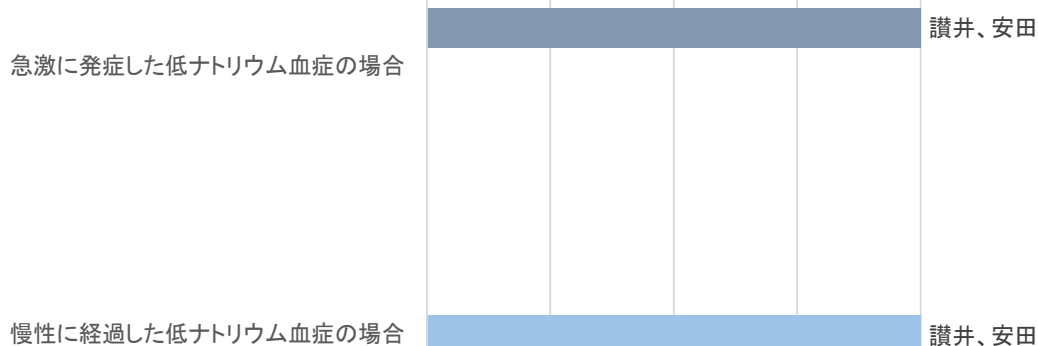
- ・一応の目安として。(讃井)
- ・2014年に出された低ナトリウム血症マネージメントのガイドラインでは急性経過、慢性経過を問わずに severe symptom が認められれば高張食塩水の投与を推奨していますが、実際は臨床状況と治療経過を見ながら考慮する、ということを実践的に行っています。0.9% NaCl で補正しても低下速度が速ければ考慮するくらいにしています。もちろん状況に応じて、なので一概には言えません。(安田)

質問 9. 低ナトリウム血症の補正中に、予期せず血清ナトリウムが半日で 120 mEq/L から 130 mEq/L に上昇しました。どのような対処を行いますか？ ご自身の方針として最も当てはまるものを選んで下さい。

- A:無理に戻さずにそのままの値から再度スピードを調整する
- B:自由水(5%ブドウ糖など)を使用して適切な濃度まで戻したのちに再度スピードを調整する
- C:デスマプレシンを使用して適切な濃度まで戻したのちに再度スピードを調整する
- D:その他の方法



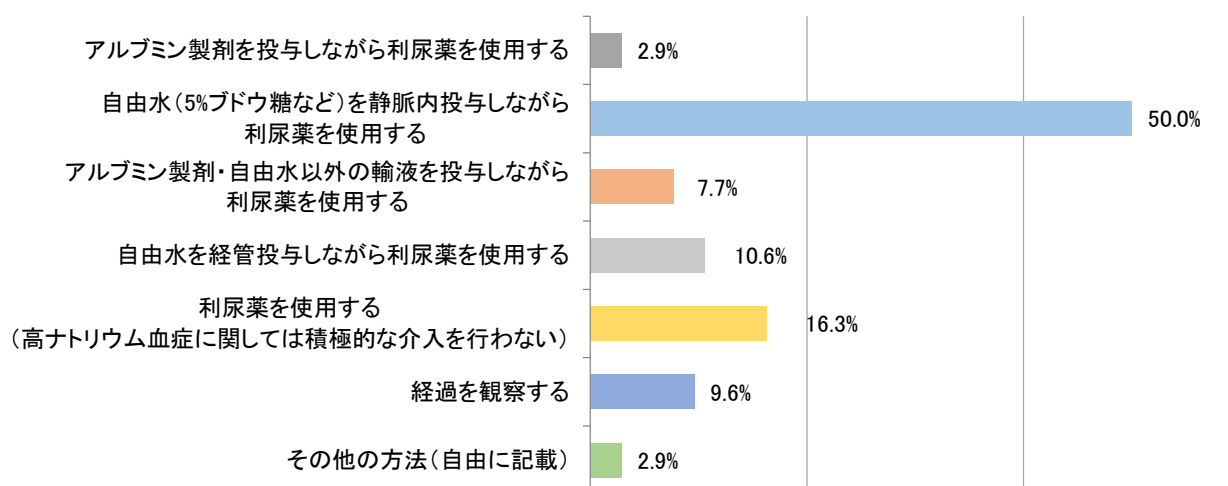
【エキスパート回答例】(2名)



*エキスパートコメント

- ・一応の目安として。当たり前ですが、いずれにしても頻回に測定し細かい調整を行います。
(讚井)
- ・2014年のガイドラインでは慢性経過の場合は適切な濃度に戻す、と記載されています。確かにデータの根拠は乏しいと思いますが、安全性を重視して、自由水を入れることによるデメリットがない場合においては、慢性経過では濃度に戻すことを試みる人が多いかもしれません。実際は濃度が上がりもせず下がりもせず、となり、最終的にスピード調整がされている、となっていることが多い印象です。(安田)

質問10. 65歳男性、市中肺炎、敗血症性ショックでICU入室7日目。既往にうっ血性心不全あり。人工呼吸器離脱を図ろうとしている。現在FiO2 0.5でPEEP 12cmH2O。高ナトリウム血症(156 mEq/L)を認めた。フロセミドに対する反応を認めた。あなたはどのような対処を行いますか？ 以下のうちもっとも近いものを選んで下さい。



その他

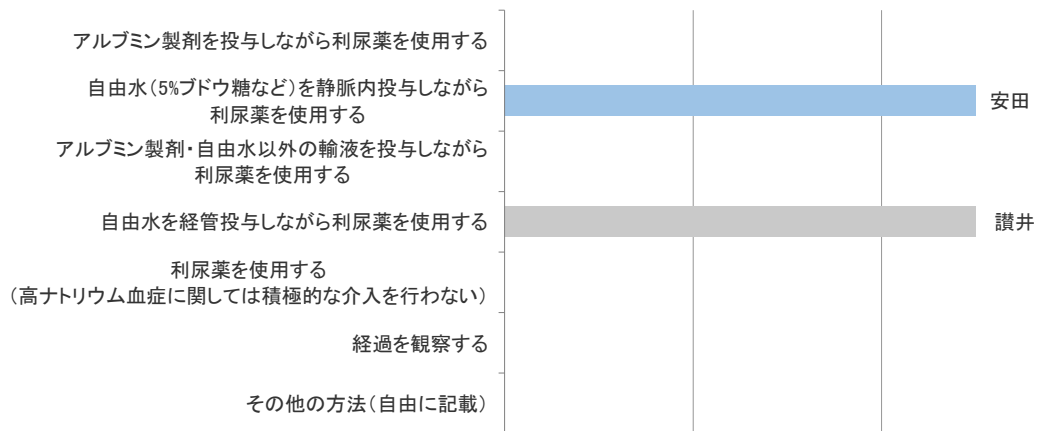
*回答者 3名

尿tonicityをみて、輸液内容を判断する。

高Na血症の原因による。

体液過剰があれば、自由水を投与しながら利尿薬を使用する。体液過剰がなければ利尿薬を中止する。体液量評価なくしてナトリウム異常の補正はあり得ない。

【エキスパート回答例】(2名)

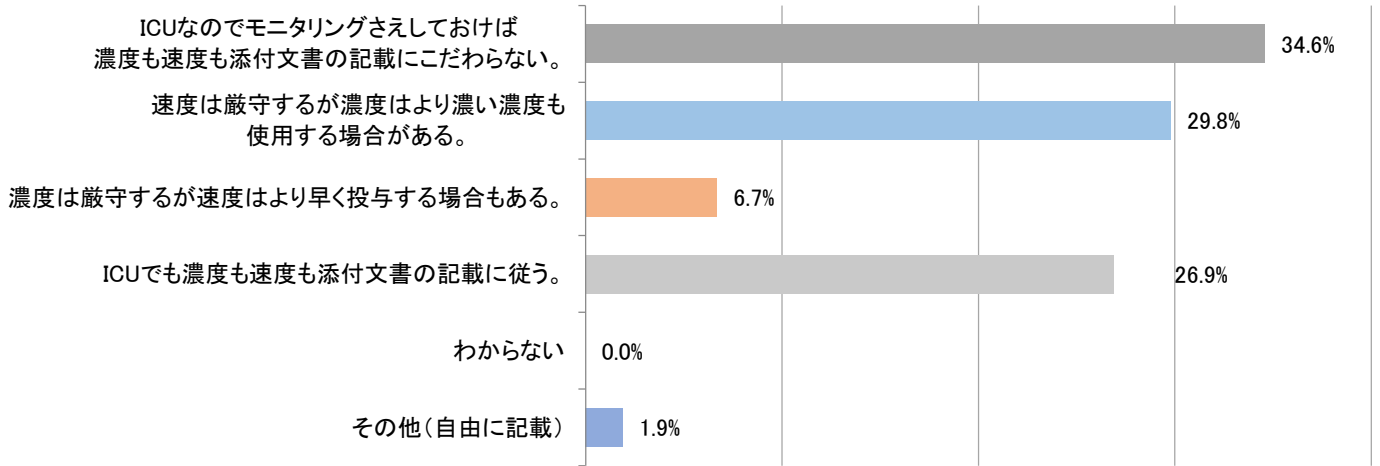


*エキスパートコメント

- ・現在、7日経って利尿剤に対する反応も良好で呼吸器離脱を考えるほどに病態が改善したが、PEEP 12cmH₂O からするとまだ体液が過剰である状態が伺われます。その一方で高ナトリウム血症を呈し、超急性期の Na 過剰負荷が主因と考えて第一選択として上記の対応を取ります。経験的に 160mEq/L を越えないように介入を開始することが多く、150mEq/L を目標に一日 5mEq/L 程度の補正で満足しています。なかなか下がらなければ自由水経管投与の代わりに 5%ブドウ糖も使用します。ICU でショックを離脱し、抜管を考えようかな、という時期にこのような高ナトリウム血症にしばしば遭遇します。(讃井)
- ・難しい選択になると思います。肺には水が貯留しており水を引きたいので利尿薬を選択しつつ、それで高 Na 血症が進行するようだったら自由水投与を行うと思います。自分が知る限りで、このような状況下における臨床研究データは見たことがありませんでした。(安田)

質問11. ICUでのご自身の経験上、カリウム補正時の濃度と速度を添付文書通りに実践していますか？ただし、中心静脈ラインから投与する場合に限定します。

(添付文書：速度20mEq/h以下、濃度40mEq/L以下)



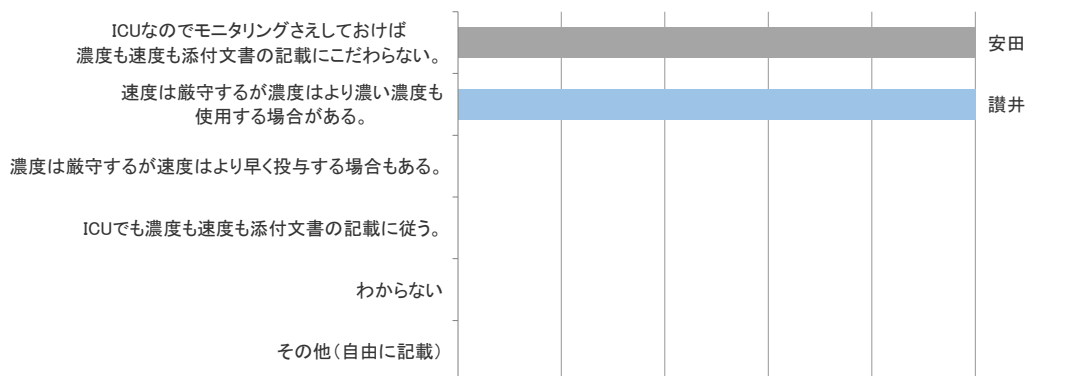
その他

*回答者 2 名

倫理委員会申請後使用。

2. 5mEq/1 以下は ICU なのでモニタリングさえしておけば濃度も速度も添付文書の記載にこだわらない。

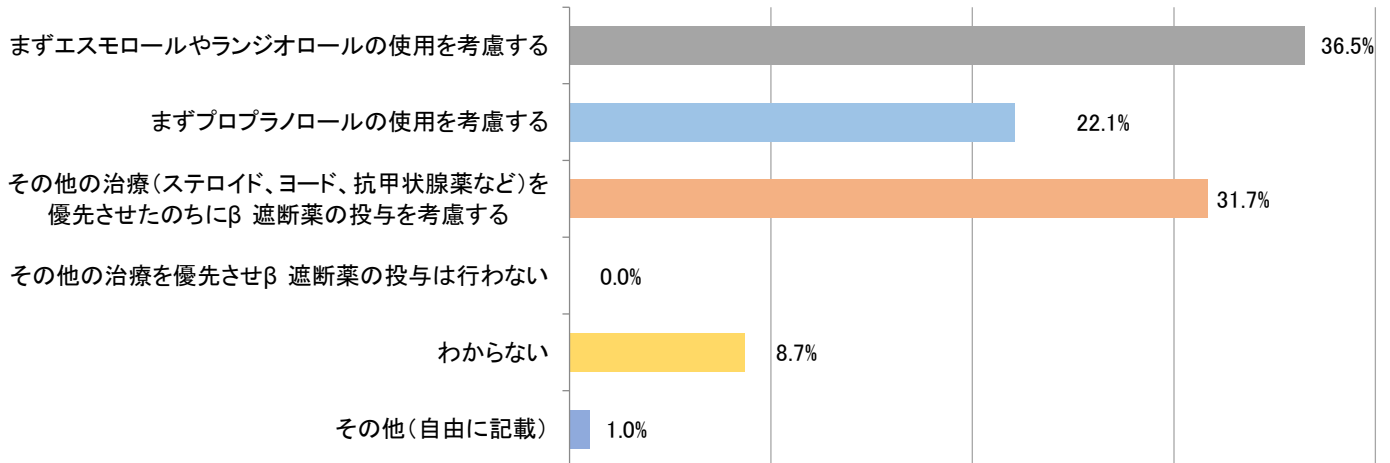
【エキスパート回答例】(2名)



*エキスパートコメント

- ・当センターの場合には、統一された KCL40mEq/100mL の溶液を用いて、血性 K 濃度に応じて 0 から 30cc/時間で投与速度を変更するマニュアルを使うのが原則です。重症の低 K 血症では一時的に別途たとえば KCL20mEq/500mL を 1 時間で補正を行うことがあります。(讚井)
- ・恐ることは急激な K の上昇と血管炎だと思っています。よってそれらがモニタリングできる環境下では濃度および速度は気にしていません。(安田)

質問 12. 28 歳女性、甲状腺クリーゼの診断で ICU 入室した。意識は呼びかけに目をうっすら開ける、心拍数 180/min、動脈圧 85/43 (61) mmHg、気管挿管を行い動脈ラインと中心静脈ラインを確保し、治療を開始した。PEEP 5cmH20、FiO2 0.4 で SpO2 98%。β 遮断薬の使用方針に関して以下のうちで最も近いものはどれですか？

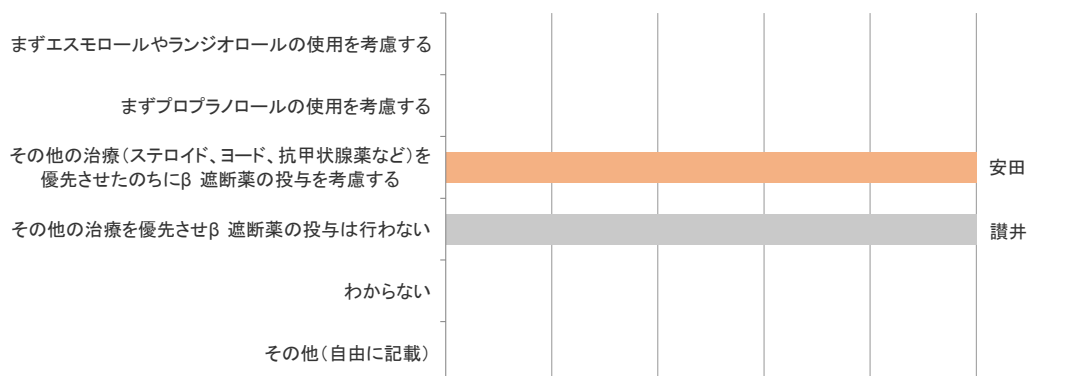


その他

*回答者 1 名

心不全徴候があれば、ランジオロールを考慮すると思いますが、まずは原疾患の治療を優先します。

【エキスパート回答例】(2 名)

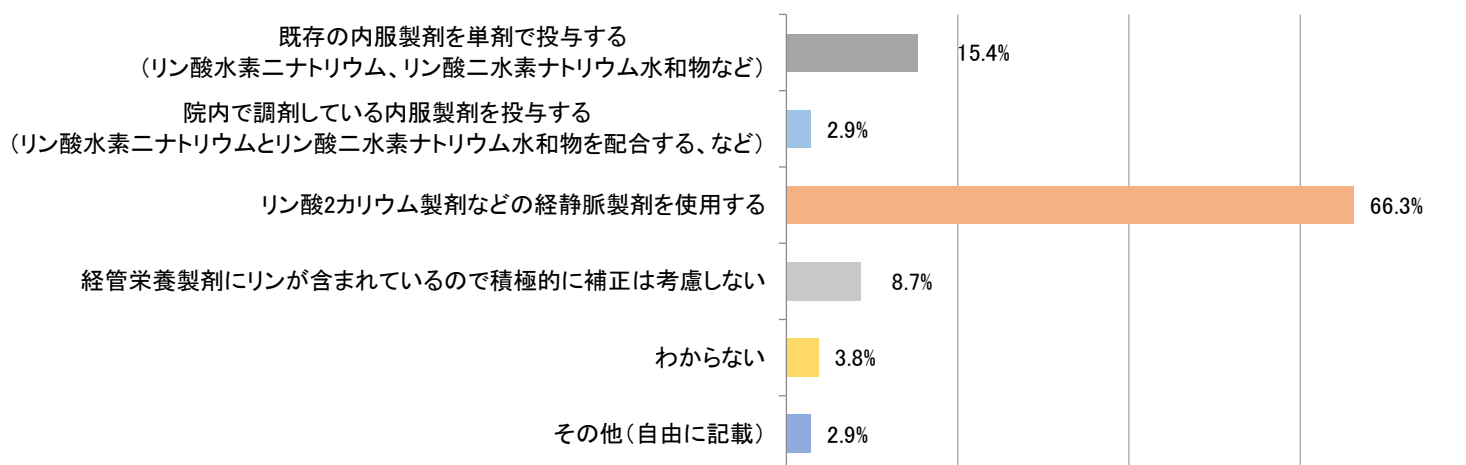


*エキスパートコメント

・甲状腺クリーゼ患者でβ 遮断薬投与により心停止かそれに近い状態に至った経験が複数回あり (ランジオロールのような短時間作用性のものでも同様)、極めて慎重な態度 (教科書を書き直すべきだ、とまで考えています。PMID: 17701886) を持っています。みなさんはいかがでしょう。 (讚井)

・これは状況において異なる選択肢になりそうです。状況設定下では明らかな心不全兆候がないので、まずはその他の治療を先行させたいと思います。しかし、MAP が 61mmHg とやや低いことを考えると rate control をした方がよいのかもしれませんが。この原因次第で rate control を考慮すると思います。また、相対的心筋虚血のリスクが高い患者においては rate control により虚血リスクが低下する可能性もあるために考慮すると思います。(安田)

質問 13. 肺炎の診断で ICU 入室 14 日目の 76 歳男性。既往に COPD あり。すでに人工呼吸器離脱に 2 回失敗した。朝の採血で 1.5mg/dL の低リン血症を認めた (正常値 : 2.5-4.5 mg/dL)。ご自身の方針として最も近い方法は以下のうちどれですか？



その他

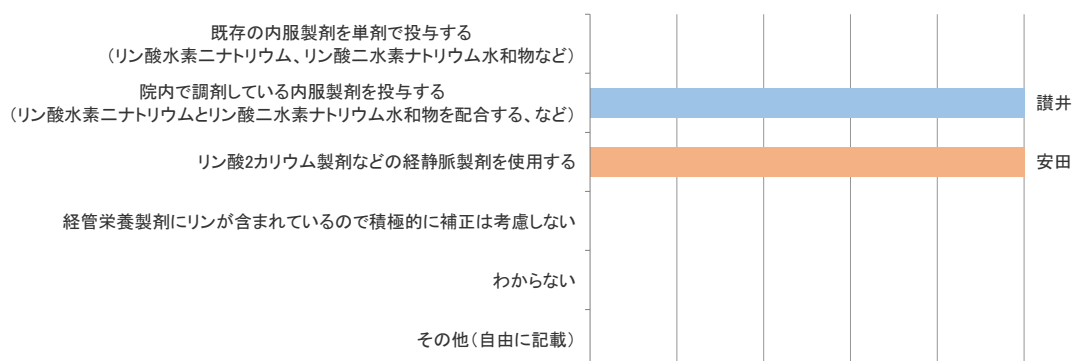
*回答者 3 名

まずは原因検索。

プリモボランとリン製剤を併用する。

原因により一概には決定不明。

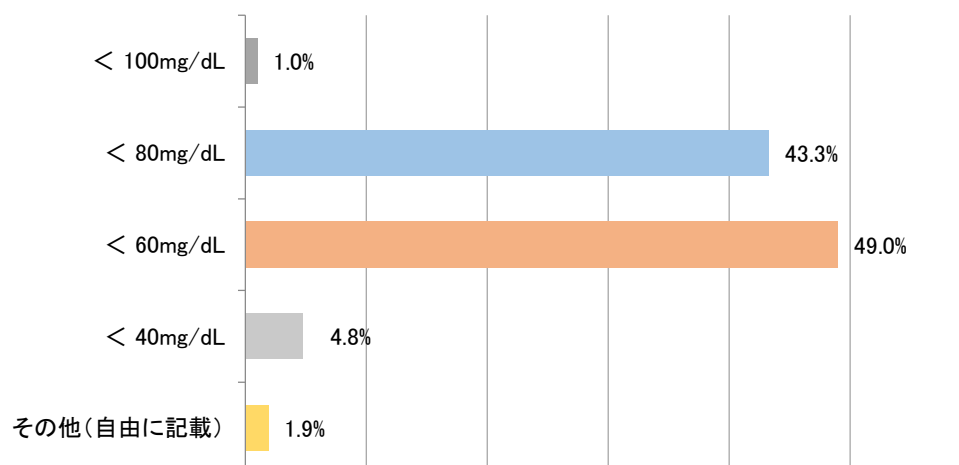
【エキスパート回答例】(2名)



*エキスパートコメント

- ・低カリウム血症があったり、さらに重症の低リン血症があればリン酸 2 カリウムによる静脈内補正（上記の KCL マニュアルと同様な濃度、速度で）を行います。話がずれますが、CL が高値で K も補正したいときで高リン血症がなければ、血清リン値を見ながら KCL の代わりにリン酸 2 カリウムを使用することがあります。（讃井）
- ・低リン血症の呼吸筋に対する影響を考慮した質問だと思います。上記の状況であれば確実性を考えて静脈投与を選択すると思います。状態が安定していて急がない状況であれば内服にて補正しています。その際には院内で調剤してもらっています。また、リン製剤は下痢をしやすいため、そのようなリスクが高い患者においては、状況が安定していても静脈投与を選択すると思います。（安田）

質問 14. ブドウ糖の静脈内投与による補正を考慮する低血糖のレベルはどの程度ですか？ 以下のうちご自身のプラクティスに最も近いものをお答え下さい。ただし血糖は A ライン採血によるものとし、患者は無症状とします。



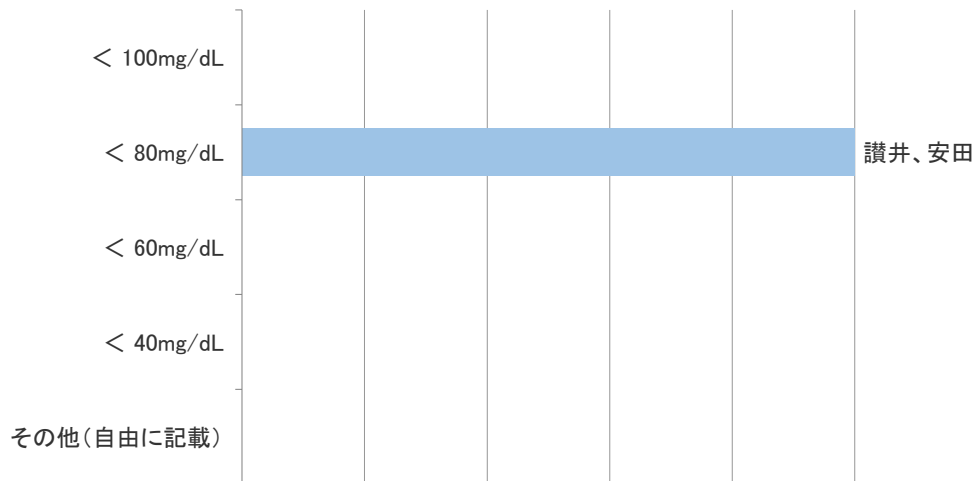
その他

*回答者 2 名

低血糖の原因や全身状態による。

70mg/dl 以下。

【エキスパート回答例】(2名)



*エキスパートコメント

- ・これも一応の目安です。その測定値以前の経過（たとえばインスリンの投与スピードや栄養の速度）とその後の予測（たとえば栄養投与量が増えたり、食事したり）で、60mg/dL 以上なら放置することもあります。（讃井）
- ・補正しようとするレベル、といえは上記になると思います。しかしモニタリングという意味では 100mg/dL としています。すぐに対応できる状況であればよいですが、施設によってはすぐに対応できない場合もあると思うので、まずは 100mg/dL でモニタリングしつつ、低下速度や症状などを考慮して補正に動いた方がよいのか経過観察でよいのか、と考えていくようにしています。（安田）

質問15. 内分泌・代謝・電解質についてのコメント、このアンケートについてのご意見・コメント、今後のアンケート案など、ご自由に記載してください。（自由記載）

*回答者 11 名

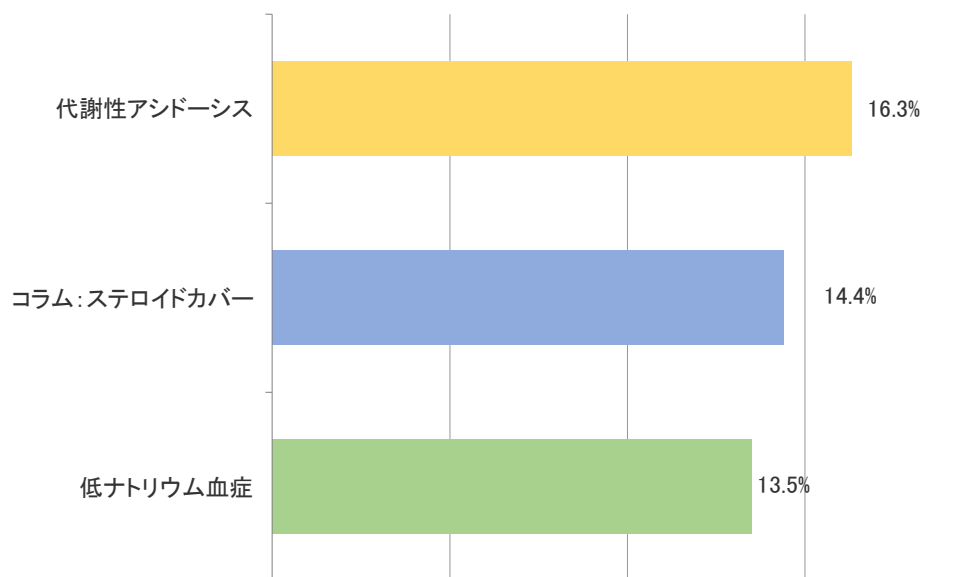
- ・ 大変面白かったです。
- ・ 特にありません。
- ・ ナトリウムの補正に関しては、尿中のtonicity（つまり血中ナトリウムの低下もしくは増加速度）と症状（緊急度）から判断することが多いです。
それが選択肢にないので、一般的な考え方ではないのでしょうか？それともICUでは、データが少ない為されないのでしょうか？
- ・ 特になし。
- ・ 面白かったです。ノルアド不応性の敗血症性ショックに副腎不全を合併してない場合などはステロイド投与を迷ったりする時もあるので、皆様のご意見を参考にさせていただきます。

- ・ 電解質異常に関して専門書を読んでもフローチャートなどに当てはまらない場合が多く理解しづらいが、(それ以上逸脱しないように注意して管理しているせいかもしれないが)殆どの場合大きな問題を起こすことなく改善している印象がある。
- ・ 重症例、特に心機能低下例では、S-Gカテを入れつつ心機能を評価しつつ慎重に内分泌、電解質などの補正を行うこともある。また、心カテ後や重症CHF合併例ではS-Gカテとトリプルを入れ、超重症例ではPCPSを回すこともある。
呼吸性アルカローシスが敗血症の最初の唯一の所見である場合があり、注意を要する。
- ・ 肺炎発症時によく見られる低Na血症は、心不全合併による希釈性低Na血症なのでしょうか？それとも相対的副腎不全なのでしょうか？その他の病態が存在するのでしょうか？
- ・ いつも非常に難しい症例から、容易な症例まで様々な内分泌・電解質・代謝異常にあたります。しかし、非常の面白いのも事実です。
アンケート結果を楽しみにしております。ご苦労様です。
- ・ 個々のケースで対応にかなりの幅がある（自覚症状、既往疾患、現在の状況）ので、おおまかなガイドライン的なことを知っていても、とりあえず補正したり薬剤を投与してしまいます。許容できる上限下限が知りたいところです。
- ・ 私自身は腎臓内科出身ですので、こうした内分泌、電解質異常はむしろ得意なほうかもしれません。内科系の先生の協力が得られると治療はスムーズにいくと思います。

【エキスパートコメント】

Intensivist Vol.7 No.3 2015 特集「内分泌・代謝・電解質」は、きわめて評価が高い特集になりました。藤田保健衛生大学救急総合診療科 集中治療部門 植西 憲達 教授をはじめとする編集、執筆に関わった諸先生方のおかげです。この場を借りて改めてお礼申し上げます。

質問 16. INTENSIVIST「内分泌・代謝・電解質」を読んで面白いと感じたテーマを3つ選んでください。



以上