

ALTERAÇÕES HIDROELETROLÍTICAS E ACIDOBÁSICAS NO PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO DO TRANSPLANTE DE FÍGADO: UMA REVISÃO QUALITATIVA

Hydroelectrolytic and acid-basic alterations on the immediate postoperative liver transplantation: a qualitative review

Beatriz Costa Nava Martins¹, Olival Cirilo Lucena da Fonseca Neto²

RESUMO

Introdução: O pós-operatório imediato do transplante de fígado (TF) é um período instável e que necessita de controle e monitorização do paciente. Alterações hidroeletrólíticas e acidobásicas são apenas uma das várias complicações do pós-operatório imediato de TF, mas chamam muita atenção, e precisam de rápido e correto manejo. **Objetivo:** Busca-se através desta revisão avaliar as principais alterações acidobásicas e hidroeletrólíticas no pós-operatório imediato dos pacientes transplantados de fígado. **Métodos:** Trata-se de uma revisão, um estudo qualitativo com pesquisa em bancos de dados do MEDLINE, através do National Center of Biotechnology Information, acessando o site Pubmed. Os critérios de inclusão foram: (1) publicações em língua inglesa, (2) serem artigos originais ou revisão de literatura e (3) estarem em concordância com tema. **Resultados:** Cerca de mais de 70% dos pacientes, segundo os artigos analisados, apresentam acidose metabólica no pós-operatório imediato do TF, associada à hiperclóremia. Os níveis de sódio são os mais alterados com a hiponatremia. Em média, 20% dos pacientes apresentam hipercalemia após transplante de fígado. Hipocalcemia, hipomagnesemia e hipofosfatemia são distúrbios muito frequentes nesses pacientes. **Conclusões:** Acidose metabólica associada à hiperclóremia, hiponatremia, hipocalcemia e hipercalemia são os distúrbios mais comuns no pós-operatório imediato de TF.

Descritores: Desequilíbrio Ácido-base; Desequilíbrio Hidroeletrólítico; Período Pós-Operatório; Transplante de Fígado.

Instituições:

1 Faculdade de Ciências Médica, Hospital Oswaldo do Cruz, Recife/PE, Brasil

2 Unidade de Transplante de Fígado (UTF), Hospital Oswaldo Cruz, Recife/PE, Brasil

<https://doi.org/10.53855/bjt.v24i4.432>

Correspondência:

Beatriz Costa Nava Martins
E-mail: beatrizcnavam@gmail.com

INTRODUÇÃO

O período pós-operatório imediato é marcado por instabilidades e necessidade constante de monitorização, especialmente em cirurgias de grande porte. Uma das complicações frequentes nesse período são os distúrbios hidroeletrólíticos, devido à prolongada hidratação endovenosa e resposta corporal orgânica ao trauma.¹ Alterações acidobásicas também apresentam destaque, sendo a acidose respiratória, metabólica ou mista o distúrbio mais comum nesses pacientes após o ato cirúrgico.²

Recebido em: 23/09/2021

Aceito em: 06/11/2021

No pós-operatório imediato das cirurgias de transplante de fígado (TF), os distúrbios hidroeletrólíticos são também comuns, sendo as alterações dos níveis de sódio as mais frequentes nesses pacientes; mas o monitoramento dos níveis de cálcio, potássio, cloro e magnésio também são muito importantes.³ Dentre os distúrbios acidobásicos, a acidose metabólica está presente em mais de 70% dos transplantados de fígado, e a influência dos altos níveis de cloro contribui muito para essa acidemia.⁴

As alterações hidroeletrólíticas e acidobásicas são apenas uma das variadas complicações do pós-operatório imediato de TF, mas chamam muita atenção, e precisam de rápido e correto manejo. Assim, esta revisão incluiu os principais estudos da literatura sobre os distúrbios hidroeletrólíticos e acidobásicos no pós-operatório imediato do transplante de fígado.

MÉTODO

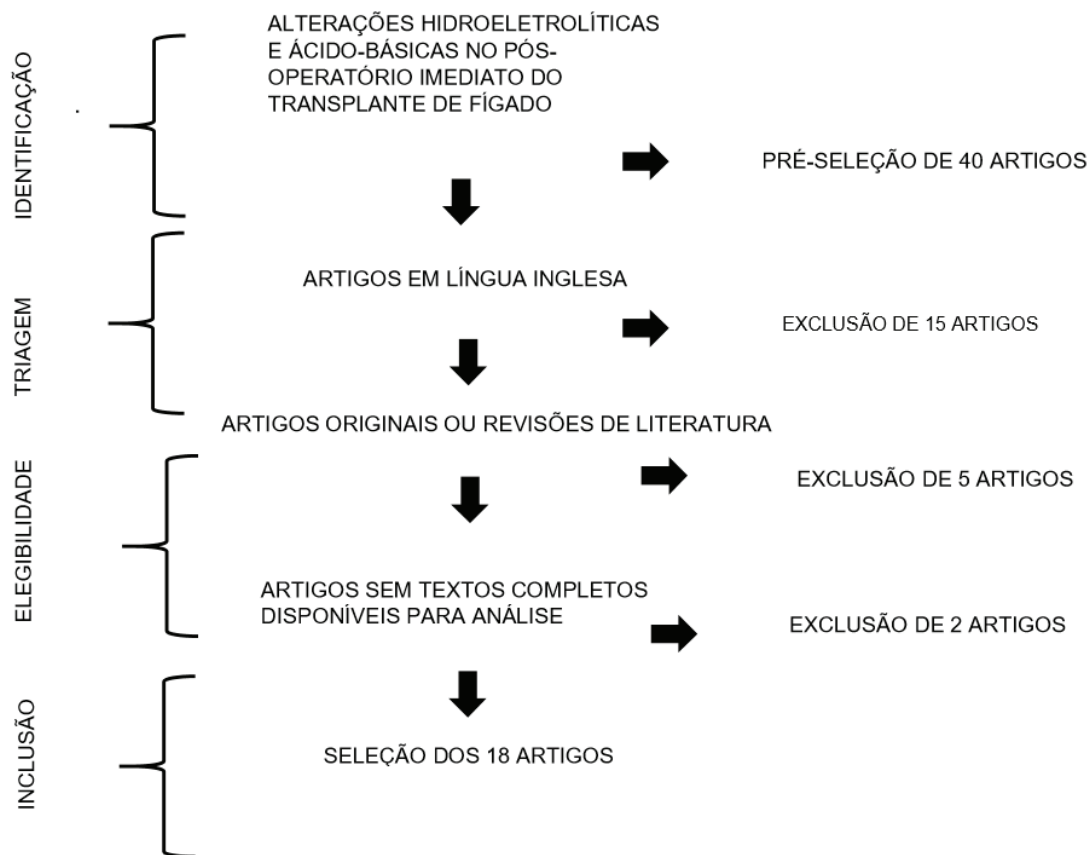
Esta revisão é um estudo qualitativo sobre os distúrbios hidroeletrólíticos e acidobásicos no pós-operatório

imediato do transplante de fígado, que reuniu artigos publicados entre 2005 e 2021.

Inicialmente, foram identificados registros sobre o tema: alterações hidroeletrólíticas e acidobásicas no pós-operatório imediato do transplante de fígado, com pesquisa em bancos de dados do MEDLINE através do National Center of Biotechnology Information, acessando o site <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>. Em seguida, foram determinados os critérios de elegibilidade para realização da triagem dos estudos: os artigos com (1) textos completos disponíveis para análise foram analisados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Os critérios de inclusão eram: (1) ser publicados em língua inglesa, (2) serem artigos originais ou revisão de literatura, e (3) estarem em concordância com tema. Os critérios de exclusão eram o não atendimento dos critérios de inclusão.

Dessa maneira, cerca de 40 artigos foram analisados e criteriosamente interpretados para categorização e melhor avaliação global destes, e assim, selecionar os 18 artigos finais. A forma de seleção dos artigos está disposta na figura 1 - fluxograma, a seguir.

Figura 1 - Fluxograma – Forma de seleção dos artigos



RESULTADOS

A maioria dos artigos selecionados trouxe resultados que seguiram a mesma linha de raciocínio: os pacientes, após o transplante de fígado, apresentam grandes instabilidades, com diversos tipos de complicações. Foram encontradas em 33,33% (6/18) dos artigos

alterações hidroeletrólíticas e acidobásicas como uma das complicações mais frequentes, não apenas em pacientes transplantados, mas nos pacientes cirúrgicos em geral.^{1,2,5-8}. Os 18 artigos selecionados foram detalhados na tabela 1.

Tabela 1. Artigos incluídos na revisão e seus principais resultados.

Artigos	Autor / Ano	Principais resultados
Hidratação e equilíbrio ácido-base em pacientes cirúrgicos	MORIYA, Takachi et al. / 2000	- Diante do manejo hídrico dos pacientes analisados, percebeu-se que a alcalose respiratória no pré-operatório, e a acidose respiratória no pós-operatório imediato são os distúrbios mais relevantes nesses pacientes cirúrgicos.
Intensive care complications in liver and multivisceral transplantation	FAENZA, S. et al. / 2005	- As complicações de pós-operatório do TF e multivisceral mais comuns são: fracasso do enxerto, alterações hidroeletrólíticas, complicações neurológicas, renais, respiratórias e infecciosas.
Equilíbrio hidroeletrólítico e hidratação no paciente cirúrgico	CENEVIVA, Reginaldo et al. / 2008	- O equilíbrio hidroeletrólítico é de grande importância ao paciente cirúrgico, sendo definidor no pré, intra e pós-operatório. É fundamental entender toda dinâmica hidroeletrólítica do paciente para realizar a hidratação correta e necessária.
Fencl-Stewart analysis of acid-base changes immediately after liver transplantation.	STORY, David A. et al. / 2008	- O grupo transplantado de fígado em análise desenvolveu acidose metabólica por influência de aumento de concentração de cloreto e outros íons. Outros ânions são importantes no quadro ácido-base.
Physical chemical approach versus traditional technique in analyzing blood gases and electrolytes during liver transplant surgery.	ALI, Y. et al. / 2010	- Existe relação estreita entre nível de SIG e valores de pH. - Menos fluidos com cloreto de sódio no peri-operatório, diminuem a incidência de acidose hiperclorêmica no pós-operatório.
Avaliação diagnóstica e prognóstica dos distúrbios ácido-básicos em pacientes críticos pelo método de Stewart.	BONIATTI, Márcio Manozzo. / 2010	- O método Stewart apresenta melhor precisão e melhora de diagnóstico de alterações acidobásicas em pacientes críticos, em comparação ao modelo tradicional.
The use of perioperative serial blood lactate levels, the APACHE II and the postoperative MELD as predictors of early mortality after liver transplantation	BASILE-FILHO, Anibal et al., / 2011	- A mortalidade dos pacientes submetidos ao TF em até 1 mês foi de 17,3%. - O indicador MELD- pós TF dentre os avaliados, foi o melhor na previsão sobre mortalidade.
Intensive care management of liver transplanted patients.	FELTRACCO, Paolo et al. / 2011	- O pós-operatório do TF é multifatorial, por isso compreender a terapia mais eficaz, conhecer os eventos de risco e as complicações, diminui o tempo na UTI e melhora resultado geral do transplante.
Physicochemical Evaluation of Acid-Base Disorders After Liver Transplantation and the Contribution From Administered Fluids	BONIATTI, M. M. et al. / 2013	- Em estudo 72% dos pacientes desenvolveram acidose metabólica. A acidose foi atenuada pela queda de albumina. - Hiperclorêmia é o fator principal contribuidor da acidose metabólica nesses pacientes.
The interrelation between arterial lactate levels and postoperative outcome following liver transplantation	JIPA, Lavinia N. et al., / 2014	- Lactato elevado está relacionado com maior perda sanguínea na cirurgia, mais complicações como IRA e maior mortalidade.

Tabela 1. Artigos incluídos na revisão e seus principais resultados. (continuação)

Artigos	Autor / Ano	Principais resultados
Chloride-liberal fluids are associated with acute kidney injury after liver transplantation	NADEEM, Ashraf et al., / 2014	- Na amostra de pacientes submetidos ao TF, percebeu-se que a maior infusão de fluidos com cloreto relacionou-se com uma maior chance de IRA no pós-operatório.
Perioperative Calcium, Magnesium, and Phosphorus Levels in Live Donors For Liver Transplant	MAHMOUD, Ahmed A. A. et al., / 2015	- Hipocalcemia, hipomagnesemia e hipofosfatemia são distúrbios frequentes nos pacientes após TF, porém não mostrou uma grande determinação para mortalidade deles.
Nutritional therapy in liver transplantation.	HAMMAD, Ahmed et al. / 2017	- A maioria dos pacientes submetidos ao TF apresentam destruição proteica, que aumenta a mortalidade e morbidade.
Postoperative Care of the Liver Transplant Recipient	PAREKH, Krishna N et al. / 2017	- Alterações de sódio são as mais frequentes em pacientes transplantados de fígado. Hipocalcemia costuma estar presente, assim como hipocalemia.
Predictors of Infection and Mortality in Living Donor Liver Transplantation.	AMR, M. et al. / 2018	- A taxa de infecção em doador vivo foi de quase 70%, com maioria no 1º mês de pós-operatório. - A taxa de infecção possui relação com longo tempo operatório. A maioria das infecções aumenta a mortalidade.
Prevalência e fatores de risco associados à hipercalemia após o transplante hepático.	RIBEIRO, Helem et al., 2018	- Hipercalemia esteve presente em quase 20% dos pacientes no pós-operatório do TF.
Abordagem ao período pós-operatório inicial no transplante de fígado: um ponto de vista institucional.	AMARAL, Beatriz et al. / 2019	- A maior parte dos desequilíbrios após o TF ocorre na fase de reperfusão, e as complicações mais comuns: disfunção precoce do enxerto, rejeição, complicações da técnica cirúrgica, complicações arteriais, biliares, hemodinâmicas, respiratórias e infecções.
Potassium levels after liver reperfusion in adult patients undergoing cadaveric liver transplantation: A retrospective cohort study	WEINBERG, Laurence et al., 2020	- Hipercalemia está presente em 1 a cada 2 pacientes, especialmente após a reperfusão no TF. Possivelmente os níveis de potássio pré-operatório tem influência.

*TF = Transplante de fígado; *SIG = Strong Ion Gap; pH = Potencial hidrogênico; *UTI = Unidade de terapia intensiva

Os distúrbios acidobásicos foram avaliados em 22,22% (4/18) dos artigos, demonstrando a superioridade do método de Stewart na avaliação dessas alterações em relação ao método tradicional, bem como a frequência da acidose metabólica nos pacientes em pós-operatório de TF. Foram descritas também as correlações entre a acidose e o aumento dos níveis de cloreto e de outros íons nesses pacientes.^{4,9,10} A hipoalbuminemia foi citada em 11,11% (2/18) dos artigos, apresentando relação com o estado de acidose e com a hipercalemia presente nos pacientes após o TF.^{4,11}

Dos artigos, 16,66% (3/18) levantaram a hipótese de que a infusão de soluções salinas com cloreto e ácidos fracos durante o perioperatório dos transplantes poderia

contribuir para o desenvolvimento da acidose metabólica e hipercalemia nos pacientes.¹⁰⁻¹² Além disso, um desses artigos trouxe também uma associação entre a quantidade de infusão de soluções com cloreto no perioperatório e o desenvolvimento de insuficiência renal aguda (IRA) nos pacientes em pós-operatório imediato.¹²

O estado de hiperlactatemia esteve presente em 11,11% (2/18) dos artigos, sendo descrito como um distúrbio frequente nos pacientes em pós-operatório imediato de TF. O aumento nos níveis de lactato foi relacionado com possíveis perdas sanguíneas no perioperatório, e com complicações como IRA e aumento da mortalidade nesses pacientes.^{13,14}

As principais alterações hidroeletrólíticas foram descritas em 22,22% (4/18) dos artigos e, dentre elas, as mais frequentes e preocupantes pelas complicações que podem causar são a hiponatremia e hipercalemia, estando essa última presente, em média, em 50% dos pacientes. Além dessas, a hipocalcemia, hipomagnesemia e hipofosfatemia são distúrbios de desenvolvimento comum no pós-operatório imediato de TF, mas menos preocupantes quanto ao impacto na mortalidade, em comparação aos primeiros^{3,15-17}

DISCUSSÃO

O transplante de fígado é a alternativa de tratamento utilizada em muitos pacientes com doença hepática aguda ou crônica irreversível. Diante de seus avanços, com maior sobrevida e menor rejeição, seus níveis de sucesso têm aumentado, mas ainda existem desafios.

As infecções sempre foram a maior dificuldade no pós-operatório, mas alterações hidroeletrólíticas e acidobásicas no pós-operatório imediato do transplante também são intercorrências que merecem excessiva atenção.⁵

A forma de avaliar a presença dos distúrbios acidobásicos em pacientes mudou ao longo do tempo e com o aprimoramento de técnicas e estudos. Anteriormente, usava-se o modelo tradicional de avaliação dos distúrbios acidobásicos que classifica a acidose metabólica com base no Standard Base Excess (SBE) como menor ou igual a -5mmol/L. Já o modelo Stewart avalia esses distúrbios baseado em outro parâmetro, o *Strong Ion Difference effective* (SIDe), no qual a acidose metabólica é caracterizada por um SIDe < 38mmol/L ou em caso de aumento de ácidos-fracos não voláteis.⁹ A comparação dos dois modelos de avaliação encontra-se na tabela 2, abaixo.

Tabela 2: Comparação dos modelos de avaliação dos distúrbios ácido-básicos

Modelo tradicional	Modelo físico-químico
Parâmetros: PCO ₂ , HCO ₃ , SBE* e AG*.	Parâmetros: SID*, A _{tot} *

* *Standard Base Excess (SBE)*;

* *Anion Gap (AG)* = a diferença entre cátions (sódio) e ânions (bicarbonato de sódio);

* *SID* = *Strong ion difference* = a diferença de íons fortes, diferença de ânions e cátions plenamente dissociados

$$[Na^2] + [K^+] + [Ca^2] + [Mg^{+2}] - [Cl^-] - [outros\ ânions\ fortes];$$

* *A_{tot}* = a concentração total de ácidos fracos não-voláteis, especialmente albumina e fosfato, e a PCO₂

De modo inicial, a avaliação dos distúrbios acidobásicos através do método tradicional leva em consideração os valores de: PCO₂, HCO₃, SBE e Anion Gap (AG), a diferença entre cátions (sódio) e ânions (bicarbonato de sódio) no sangue. Apesar de ser o método mais utilizado por sua simplicidade, acaba podendo modificar de complexas a simplórias as alterações em pacientes graves. Em contrapartida, o método de Stewart aplica três variáveis para avaliação do pH, e conseqüentemente, dos distúrbios acidobásicos: strong ion difference (SID), a diferença de íons fortes, diferença de ânions e cátions plenamente dissociados ($[Na^{2+}] + [K^+] + [Ca^{2+}] + [Mg^{+2}] - [Cl^-] - [outros\ ânions\ fortes]$), a concentração total de ácidos fracos não-voláteis (A_{tot}), especialmente albumina e fosfato, e PCO₂. A partir de uma análise mais profunda, a quantificação, avaliação e descrição dos distúrbios são melhores através desse modelo.⁹

Nas análises dos distúrbios acidobásicos pós-operatórios imediatos do transplante hepático, o modelo físico-químico de Stewart tem sido majoritariamente utilizado em substituição ao método tradicional. Em um desses estudos realizado de modo prospectivo com 52 pacientes, foram analisados: diferenças de íons inorgânicos ($Na^+ + K^+ + Mg^{2+} + Ca^{2+} - Cl^-$), lactato, ânions não mensurados (ânions presentes no plasma mesmo após o cálculo do SID e da concentração de ácidos fracos, demonstrando que o plasma não é eletricamente neutro), fosfato e albumina.

Os resultados mostraram prevalência de acidose metabólica em mais de 70% dos pacientes no pós-operatório imediato, e sua forma severa foi apresentada em quase 50% deles, enquanto apenas um paciente apresentou alcalose metabólica.⁴

A acidose metabólica, quando avaliada dentro desse modelo, apresenta diversas variáveis que a influenciam, e devido a isso, seu desenvolvimento é bastante complexo. Em linhas gerais, ela pode ser classificada em: acidose de baixo SID, com quantidades de cátions totalmente dissociados no plasma maior que os ânions, e acidose de alto strong ion gap (SIG), que significa a diferença entre o SID e as contribuições dos ácidos fracos no plasma, e que ao ser positivo, indica quantidade elevada de ânions não mensurados no plasma. Diferente do método tradicional, que valoriza muito o AG, o SIG leva em conta em seu cálculo, os valores de albumina, fosfato e lactato (ácidos fracos não-voláteis). Uma acidose mista com baixo SID e alto SIG, segundo estudo, possivelmente possui relação com hiponatremia, hiperclorêmia e retenção de ânions não mensurados (ácido láctico, sulfato, acetato e gluconato). Nesse mesmo estudo foi associada acidose hiperclorêmica e acidose de outro íon ao uso de soluções com cloreto e ácidos fracos, sendo a segunda apenas detectável através do método de Stewart.¹⁰

Em outro estudo, demonstrou-se que pacientes em pós-operatório imediato de transplante de fígado desenvolveram também majoritariamente, acidose metabólica, que pode ser explicada por uma queda no SID com elevação de cloro, desenvolvendo dessa forma uma acidose hiperclorêmica. O efeito de uma hiponatremia também explica a queda do sódio no plasma, contribuindo para o distúrbio. Outra explicação para esse distúrbio é a presença de ânions não mensurados, expressos por um SIG positivo. Explicado novamente por um provável uso de soluções com cloro e ácidos fracos, desenvolvendo-se uma acidose metabólica hiperclorêmica e uma acidose de outro íon. Apesar de todo o padrão acidificante, a hipoalbuminemia, típica de pacientes candidatos ao TF, promove efeito contrário, um efeito alcalinizante, atenuando o distúrbio.¹¹

Portanto, a acidose metabólica pode ser explicada por fatores como queda na diferença de íons inorgânicos (diferença de íons fortes, retirando lactato), aumento de ânions não mensurados (sulfato, cetoácidos, citrato, piruvato, acetato e gluconato) e hiperclorêmia (aumento de Cl⁻ que provoca diminuição do SID, causando acidose) presente nesses pacientes. Hipóteses quanto à relação entre aumento do cloro e da diferença dos íons inorgânicos pelo uso de soluções salinas no perioperatório foram levantadas. Em direção contrária, a hipoalbuminemia que ocorre, impacta de forma contrária na acidose, em estímulo à alcalose.⁴

O estado pós-operatório imediato de pacientes transplantados é de inflamação, aumento de permeabilidade dos capilares e mudanças na distribuição dos fluidos.

Devido a isso, é importante a monitorização dos níveis dos fluidos, de forma a evitar hipotensão. Por causa disso, a hipotensão é a complicação inicial mais recorrente nesses pacientes, devido à elevação do débito cardíaco, baixa resistência vascular periférica, hipovolemia e perda sanguínea, todas características do estado inflamatório.⁶

O lactato é um metabólito importante de sinalização quanto a hipoperfusão e hipóxia, além de ser um preditor de falência múltipla de órgãos e piores prognósticos. No pós-operatório da cirurgia de TF, a maioria dos pacientes apresenta baixa depuração desse metabólito, devido às complicações relacionadas à função hepática, marcada por hipóxia, hipoperfusão tecidual e acidose.¹³ Um estudo que avaliou a concentração de lactato arterial no pós-operatório imediato em 48 pacientes submetidos ao TF demonstrou níveis de lactato acima dos valores de referência em quase 70% dos pacientes. Quanto mais altos os níveis desse metabólito, as complicações como injúria renal aguda e disfunção de enxerto aumentavam expressivamente. Além disso, a mortalidade dos pacientes foi diretamente proporcional aos níveis de lactato.¹⁴

As complicações renais chamam atenção pelas várias etiologias, sendo a maior agente causadora dessas complicações a má distribuição dos fluidos. Uma disfunção renal grave promove retenção de fluidos, que gera distúrbios como acidose e alterações hidroeletrólíticas.⁶ Percebeu-se em alguns estudos uma associação entre a frequência de hiperclorêmia nos pacientes em pós-operatório de TF e o desenvolvimento de insuficiência renal aguda (IRA). Na realidade, analisou-se que a grande quantidade de infusão intravenosa de soluções de cloreto no intra-operatório gerava hiperclorêmia nos pacientes, que posteriormente desenvolviam IRA. Além da hiperclorêmia, esses pacientes também apresentam alta frequência de acidose metabólica.¹²

O estado pós-operatório imediato do transplante de fígado é multifatorial, dependente do estado pré-operatório do paciente, das administrações de fluidos e de sangue durante a cirurgia, como alguns estudos já sugeriram.⁷ Pacientes cirróticos, por exemplo, submetidos ao transplante e em largo uso de diuréticos, podem desenvolver hipofosfatemia, hipomagnesemia e hipocalcemia, como reflexo de seu estado pré-operatório.¹⁸

O sódio é um dos íons mais alterado no pós-operatório, possivelmente pela relação com a osmolaridade plasmática. É provável que as administrações de soluções cristaloides durante a cirurgia de transplante impactem nos níveis plasmáticos de sódio, apesar de

sua alteração ser multifatorial.⁸ Dentre os distúrbios, a hipernatremia é a menos frequente, muitas vezes associada ao uso de laxantes osmóticos, como a lactulose. Já a hiponatremia é excessivamente preocupante pela possibilidade do desenvolvimento de complicações neurológicas.³

O potássio é um eletrólito importante antes, durante e após a cirurgia de TF.¹⁵ Ele pode ocasionar distúrbios de polarização e despolarização, como arritmias, além de alterações na contratilidade miocárdica.¹⁶ O aumento nos níveis de potássio é a complicação mais preocupante nos pacientes transplantados de fígado, devido à sua maior mortalidade.³ Esse distúrbio, a hipercalemia, especialmente após a reperfusão do fígado transplantado, está presente em um a cada dois pacientes.¹⁵ No pós-operatório, ele está presente, em média, em 20% dos pacientes, possuindo relação com o uso de imunossupressores, hipertensão, distúrbios renais e acidose.¹⁶

Além dos eletrólitos já exemplificados, o cálcio e o magnésio também demonstram alterações importantes no pós-operatório imediato do TF. Em um estudo retrospectivo com 44 pacientes, a maioria deles apresentou valores séricos de cálcio e magnésio na faixa abaixo da referência, apresentando hipocalcemia e hipomagnesemia. O fósforo, também analisado, apresentava-se no limite inferior de normalidade.¹⁷ Os níveis mais baixos de cálcio são usualmente encontrados nesses pacientes em pós-operatório imediato de TF.³

CONCLUSÃO

A acidose metabólica, segundo o modelo físico-químico de Stewart, associada à hiperclôremia, hiponatremia, hipocalcemia e hipercalemia são os distúrbios mais comuns no pós-operatório imediato do TF. O maior conhecimento na utilização de fluidos no perioperatório promoverá maior equilíbrio do meio interno, levando a resultados melhores nos receptores de TF.

RESUMO

Introduction: The immediate postoperative period of liver transplantation (LT) is an instable moment that needs control and patient monitoring. Hydroelectrolytic and acid-basic alterations are just one among many complications in the immediate postoperative of LT, but draws the attention, and requiring a quick and correct handling. **Purpose:** The aim of this review is to assess the main acid-basic and hidroelectrolytic alterations in the immediate postoperative period of patients after LT. Method: This is a review, a qualitative study; the research was performed on the MEDLINE databases, through the National Center of Biotechnology Information, by accessing the Pubmed website. The inclusion criteria were: (1) publications in English, (2) to be an original article or literature review, and (3) to be in agreement with the theme. **Results:** According to the articles analyzed, around above 70% patients presented metabolic acidosis on the immediate postoperative of LT, associated to hyperclôremia. Sodium levels are the most altered, with hyponatremia. On average 20% of patients presented hyperkalemia after LT. Hypocalcemia, hypomagnesemia and hypophosphatemia are frequent in these patients. **Conclusion:** Metabolic acidosis associated to hyperclôremia, hyponatremia, hypocalcemia and hyperkalemia are the most common disorders on the immediate postoperative period of LT.

Keywords: Acid Base Imbalance; Water Electrolyte Imbalance; Postoperative Period; Liver Transplantation;

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos que contribuíram para que fosse possível desenvolver essa revisão, e assim concretizá-la.

REFERÊNCIAS

1. Ceneviva R, Vicente YAMVAV. Equilíbrio hidroeletrólítico e hidratação no paciente cirúrgico. *Medicina (B Aires)*. 2008;41(3):283-296.
2. Moriya T, Martins ACP, Cherri J, Piccinato CE, Okano N, Carneiro JJ, et al. Hidratação e equilíbrio ácido-base em pacientes cirúrgicos. *Acta Cir Bras* [Internet]. 2000 [cited 2021 Jul 8];15(suppl 2):34–8. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-86502000000600011&lng=pt&tlng=pt
3. Parekh KN, Crowley JC, Liu LL. Anesthesia and Perioperative Care for Organ Transplantation. *Anesth Perioper Care Organ Transplant*. 2017;
4. Boniatti MM, Filho EMR, Cardoso PRC, Vieira SRR. Physicochemical evaluation of acid-base disorders after liver transplantation and the contribution from administered fluids. *Transplant Proc* [Internet]. 2013;45(6):2283–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.transproceed.2013.03.044>
5. AMR M. AZIZ, M.D. WSMMD., EL-SHARNOBY, M.D. A. Predictors of Infection and Mortality in Living Donor Liver Transplantation. *Med J Cairo Univ*. 2018;86(6):2035–43.
6. Amaral B, Vicente M, Pereira CSM, Araújo T, Ribeiro A, Pereira R, et al. Approach to the liver transplant early postoperative period: An institutional standpoint. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2019;31(4):561–70.
7. Feltracco P, Barbieri S, Galligioni H, Michieletto E, Carollo C, Ori C. Intensive care management of liver transplanted patients. *World J Hepatol*. 2011;3(3):61–71.
8. Faenza S, Bernardi E, Cuppini F, Gatta A, Lauro A, Mancini E, et al. Intensive care complications in liver and multivisceral transplantation. *Transplant Proc*. 2005;37(6):2618–21.
9. Boniatti MM. Avaliação diagnóstica e prognóstica dos distúrbios ácido-básicos em pacientes críticos pelo método de Stewart. Programa Pós-Graduação em Med - Ciências Médicas Univ do Rio Gd do Sul, Porto Alegre [Internet]. 2010;(Tese (Doutorado em Medicina) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre). Available from: <http://hdl.handle.net/10183/27813>
10. Ali Y, Abouelnaga S, Khalaf H, Kamel Y. Physical chemical approach versus traditional technique in analyzing blood gases and electrolytes during liver transplant surgery. *Transplant Proc* [Internet]. 2010;42(3):861–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.transproceed.2010.03.003>
11. Story DA, Vaja R, Poustie SJ, McNicol L. Fencl–Stewart analysis of acid–base changes immediately after liver transplantation. *Crit Care Resusc*. 2008;10(1):19–23.
12. Nadeem A, Salahuddin N, El Hazmi A, Joseph M, Bohlega B, Sallam H, et al. Chloride-liberal fluids are associated with acute kidney injury after liver transplantation. *Crit Care*. 2014;18(6):1–8.
13. Basile-Filho A, Nicolini EA, Auxiliadora-Martins M, Silva Jr O de C e. The use of perioperative serial blood lactate levels, the APACHE II and the postoperative MELD as predictors of early mortality after liver transplantation. *Acta Cir Bras*. 2011;26(6):535–40.
14. Jipa LN, Tomescu D, Droc G. The interrelation between arterial lactate levels and postoperative outcome following liver transplantation. *Rom J Anaesth intensive care*. 2014;21(2):106–12.
15. Weinberg L, Lee DK, Koshy AN, Leong KW, Tosif S, Shaylor R, et al. Potassium levels after liver reperfusion in adult patients undergoing cadaveric liver transplantation: A retrospective cohort study. *Ann Med Surg* [Internet]. 2020;55(May):111–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2020.05.002>
16. Ribeiro HS, Oliveira MC, Anastácio LR, Generoso SV, Lima AS, Correia MI. Prevalência e fatores de risco associados à hipercalemia após o transplante hepático. *Arq Bras Cir Dig*. 2018;31(1):1–4
17. Mahmoud AAA, El-Shaarawy AM, Mansour MA, Abdelhaq MM, Maher MA, Kamal AM. Perioperative calcium, magnesium, and phosphorus levels in live donors for liver transplant. *Exp Clin Transplant*. 2015;13(6):550–5
18. Hammad A, Kaido T, Aliyev V, Mandato C, Uemoto S. Nutritional therap