

O USO DA OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA COMO TRATAMENTO ADJUVANTE ÀS COMPLICAÇÕES DECORRENTES DA RADIOTERAPIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

THE USE OF HYPERBARIC OXYGEN THERAPY AS AN ADJUVANT TREATMENT TO COMPLICATIONS FROM RADIOTHERAPY: A LITERATURE REVIEW

Antonio Dias Pedrozo Filho¹
Josiane Rosa da Silva Rosa²
Gabriela Rodrigues Alves³

RESUMO

Esta revisão tem como objetivo identificar o uso da Oxigenoterapia Hiperbárica (OHB) como tratamento adjuvante frente às complicações da radioterapia em pacientes oncológicos, descrevendo sua importância na recuperação dos tecidos, bem como na prevenção e no tratamento das complicações relacionadas à radiação. A metodologia utilizada foi um estudo do tipo exploratório, realizado uma revisão da literatura disponível em bibliotecas convencionais e virtuais, sobre o tema; a busca foi realizada em periódicos e documentos eletrônicos, compreendendo o período de 2002 a 2017. Nos resultados são descritos a aplicabilidade desta terapia em diversas complicações agudas e tardias decorrentes da aplicação radioterápica, principalmente no que diz respeito a pacientes acometidos por câncer de cabeça e pescoço, porém são encontrados também em outras regiões do corpo, como abdome, pelve e em extremidades. Conclui-se que, o uso da Oxigenoterapia Hiperbárica é uma terapêutica muito utilizada no tratamento destas complicações e apesar controvérsias de opiniões, em geral os resultados coletados, suportam fortemente a eficácia do tratamento com oxigênio hiperbárico para as condições avaliadas, proporcionando uma melhor qualidade de vida aos indivíduos acometidos por neoplasia, submetidos a radiação por radioterapia.

Palavras-chave: Oxigenoterapia Hiperbárica, Radioterapia, Complicações da Radiação, Tratamento e Prevenção.

ABSTRACT

This review aims to identify the use of hyperbaric oxygen therapy (HBOT) as an adjuvant treatment for the complications of radiotherapy in cancer patients, describing its importance in tissue recovery, as well as in the prevention and treatment of complications related to radiation. The methodology used was an exploratory study, carried out a review of the literature available in conventional and virtual libraries, on the subject; the search was carried out in periodicals and electronic documents, covering the period from 2002 to 2017. In the results, the applicability of this therapy to various acute and late complications due to the radiotherapy application, mainly in patients with head and neck cancer, is also

¹ Enfermeiro, hiperbarista e especialista em enfermagem Dermatológica com ênfase em feridas pela CGESP. Cuiabá-MT, Brasil.

² Enfermeira, hiperbarista e especialista em enfermagem Dermatológica com ênfase em feridas pela CGESP. Cuiabá-MT, Brasil, e-mail: josianejr@hotmail.com

³ Enfermeira, Mestre em Enfermagem pela Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás. Especialista em Enfermagem Dermatológica PUC/CEEN. E-mail: gabrielarodriguesalves@gmail.com

described, but they are also found in other regions of the body, such as abdomen, pelvis and Extremities. It is concluded that the use of hyperbaric oxygen therapy is a therapy widely used in the treatment of these complications and despite controversies of opinions, in general the results collected, strongly support the efficacy of treatment with hyperbaric oxygen for the conditions evaluated, providing a better quality of Life to individuals affected by neoplasia, submitted to radiation by radiotherapy.

Keywords: Hyperbaric Oxygen Therapy, Radiation Therapy, Radiation Complications, Treatment and Prevention.

INTRODUÇÃO

O tratamento com a Oxigenoterapia Hiperbárica (OHB), ao longo dos últimos anos, tem sido recomendado e utilizado em uma ampla variedade de condições médicas. Muitos estudos têm sido realizados para investigar possíveis efeitos terapêuticos da OHB como parte da gestão das lesões agudas e tardias provenientes da radiação em tecidos moles, mucosas e lesões ósseas, levando-se em conta que a radioterapia é muito utilizada no tratamento do câncer, mas costuma acarretar inúmeros efeitos adversos, tanto imediatos quanto tardios (BRASIL, 2017).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) para o ano de 2030, quase 27 milhões de casos novos de câncer serão diagnosticados (BRASIL, 2011). O maior efeito desse aumento vai incidir em países de baixa e média renda (LEITE *et al.*, 2013). No Brasil, o número de mortes, por conta de câncer, segundo o Instituto Nacional do Câncer (INCA), aumentou 31% desde 2000 e chegou a 223,4 mil pessoas por ano no final de 2015, reforçando a magnitude dessa doença como problema de saúde pública no país (BRASIL, 2017).

A oxigenoterapia hiperbárica (OHB) é uma modalidade terapêutica que se fundamenta na obtenção de pressões parciais elevadas de oxigênio. É um tipo de tratamento baseado na inalação de oxigênio puro em ambiente com pressão superior à atmosfera medida ao nível do mar, aplicadas no interior de uma câmara hiperbárica. Com isso, aumenta-se até 1900% vezes a quantidade de oxigênio dissolvido em nosso corpo. Este aumento do oxigênio dissolvido nos tecidos é responsável pelos efeitos terapêuticos da OHB (ZANETIN; FRANZI, 2013).

São quatro os principais efeitos da OHB, segundo Lacerda *et al.* (2006):

- Proliferação de fibroblastos: a OHB, por meio do aumento de oxigênio dissolvido nos líquidos teciduais, permite a chegada de concentrações adequadas

de oxigênio em tecidos pouco vascularizados favorecendo a cicatrização (LACERDA *et al.*, 2016).

- Neovascularização: durante as sessões de OHB, os tecidos recebem maior quantidade de oxigênio que o normal. Imediatamente após a sessão, os tecidos corporais são submetidos a uma hipóxia relativa (volta à concentração normal de oxigênio), efeito este responsável pela estimulação da neovascularização (LACERDA *et al.*, 2016).

- Atividade osteoclástica e osteoblástica: a OHB, por meio do aumento de oxigênio dissolvido nos líquidos teciduais, permite a chegada de concentrações adequadas de oxigênio nos ossos, permitindo as atividades osteoclásticas e osteoblásticas (LACERDA *et al.*, 2016).

- Ação antimicrobiana: a tensão de oxigênio desempenha um papel crítico no desenvolvimento de infecções. À princípio, é nestas infecções que a hipóxia hiperbárica apresenta maior potencial terapêutico. Vários mecanismos antibióticos foram identificados na ação direta da hiperóxia sobre bactérias em estudos de biologia molecular de microrganismo (LACERDA *et al.*, 2016).

A ação da radiação ionizante é responsável por originarem radicais livres que desorganizam os nucleotídeos e a sequência de aminoácido, do ácido ribonucléico, ácido desoxirribonucleico e enzimas, afetando as funções celulares normais. Com o efeito das radiações, é possível que ocorra redução da densidade vascular, rarefação capilar, fibrose e atrofia que são responsáveis, então, pela hipóxia tecidual (ZANETIN; FRANZI, 2013).

O tratamento das complicações tardias da radiação (tecidos moles e necrose óssea por radiação) é uma das treze indicações aprovadas pelo Comitê de Terapia com Oxigênio Hiperbárico da *Undersea and Hyperbaric Medical Society* como uma intervenção adequada para a oxigenoterapia hiperbárica (FELDMIEIER; HAMPSON, 2002).

Segundo Moraes *et al.* (2008) pacientes submetidos à radioterapia, apresentam os tecidos irradiados hipovascularizados e reduzida demanda de oxigênio e células, quando submetido à oxigenação oriunda da OHB acontece a restauração da angiogenese capilar, aumenta a proliferação tecidual e a formação do tecido de granulação quebrando o ciclo vicioso de isquemia, facilitando o processo de raparação tecidual.

Deste modo, para realizar esta pesquisa partimos do seguinte problema: Qual a aplicabilidade da OHB na prevenção e no tratamento das complicações decorrentes da radiação por radioterapia?

Esse estudo se justifica pela necessidade de se descrever a aplicabilidade da Oxigenoterapia Hiperbárica (OHB) em pacientes que são submetidos a radiação, bem como do avanço necessário relacionado ao tema tanto na área da medicina, quanto da enfermagem. Portanto, observa-se a necessidade de se disponibilizar evidências clínicas sobre a OHB, de modo a contribuir para proporcionar uma melhor qualidade de vida aos indivíduos submetidos a radiação por radioterapia.

Neste contexto, este estudo teve como objetivo descrever a oxigenoterapia hiperbárica na prevenção e no tratamento das complicações relacionadas a radiação por radioterapia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata de um trabalho de abordagem qualitativa, adotado como método a revisão da literatura, com busca em bases de dados virtuais, por meio de síntese das informações disponíveis em dado momento, sobre um problema específico, de forma objetiva e reproduzível, por meio de método científico, tendo como princípios gerais a exaustão na busca dos estudos analisados, a seleção justificada dos estudos por critérios de inclusão e exclusão (GALVÃO; SAWADA; TREVIZAN, 2004), que desenvolveu-se a partir da análise, a qual permitiu a formulação de conclusões gerais a respeito de determinada área de estudo, mediante síntese de múltiplos estudos publicados.

Esta revisão foi desenvolvida considerando, leitura e análise crítica, por meio da síntese do conhecimento científico produzido, relacionado às complicações decorrentes à radioterapia e o uso da OHB como tratamento adjuvante. A pesquisa foi realizada no mês de fevereiro de 2017. Para seleção da amostra foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão: artigos científicos e dissertações de mestrados publicados em português, inglês e espanhol, no período de 2002 a 2017, disponíveis na base de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Google Acadêmico e Pubmed.

Para essa busca, empregaram-se os descritores em Ciências da Saúde (DeCS) pela interface BVS. A questão norteadora da presente revisão foi: Qual a aplicabilidade da OHB na prevenção e no tratamento das complicações decorrentes da radiação por radioterapia? Utilizou-se as seguintes estratégias para busca dos artigos: Oxigenioterapia Hiperbárica AND Radiodermatite OR Reações a Radiação AND Tratamento AND Prevenção e combinações como: Oxigenioterapia Hiperbárica AND Radiodermite OR Radiodermia OR Reações a radioterapia AND Tratamento AND Prevenção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 128 artigos, e foi realizada leitura exploratória dos mesmos, sendo que destes 119 foram excluídos por caracterizarem fuga ao tema. Compuseram o total de publicações estudadas, seis artigos (Figura 1).

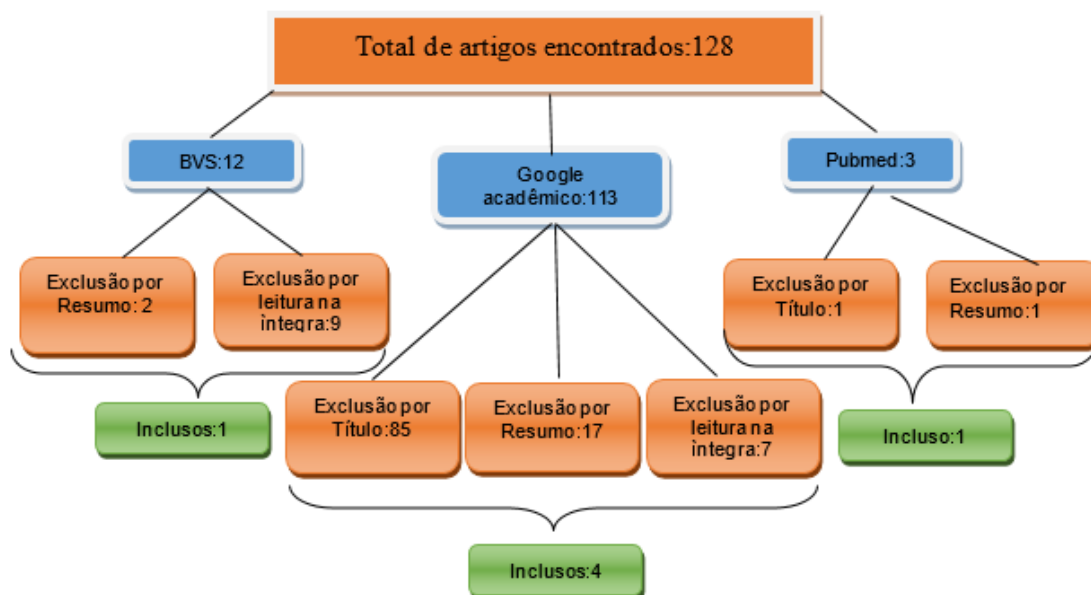


Figura 1. Fluxograma de seleção dos artigos.

As etapas de discussão e interpretação dos resultados, bem como síntese dos dados extraídos são apresentados de forma descritiva.

As características dos estudos serão descritas no quadro 1.

Quadro 1. Características dos estudos selecionados, (n=9), Cuiabá (2017).

Título	Autores	Conclusão	Ano
A systematic review of literature reporting the application of hyperbaric oxygen prevention and treatment of delayed radiation injuries.	FELDMEIER,J.J; HAMPSON,N.B.	A OHB é recomendada para lesões de radiação tardias para lesões moles e ósseas da maioria dos locais.	2002
Oxigenoterapia hiperbárica na abordagem cirúrgica de pacientes irradiados.	MORAIS, H.H.A. <i>et al.</i>	A OHB é um recurso bem estabelecido em pacientes irradiados, pois essa modalidade possibilita um adequado processo de reparo tecidual e diminuir as reações adversas no meio bucal antes do início da terapia oncológica e possibilita um adequado acompanhamento clínico pós-irradiação.	2008
A oxigenoterapia hiperbárica no tratamento da osteorradionecrose de mandíbula em pacientes com carcinoma epidermóide avançado de boca.	ZANETIN,V.P.; FRANZI, S.A..A.	Considera-se a utilização de OHB, desde que se tenham dados criteriosos que afastem a possibilidade de células tumorais em atividade, ou que levem a julgar a possibilidade de recidiva loco-regional e/ou à distância, pois a oxigenação provinda da OHB levará a uma progressão da doença neoplásica. Sendo assim, por meio de exames clínicos, de imagens adequadas, e biópsias, podemos indicar a OHB, nestes pacientes, porém, com rigoroso seguimento clínico periódico.	2013
Papel de la oxigenoterapia hiperbárica en el tratamiento de las complicaciones crónicas derivadas del tratamiento con radioterapia en pacientes con cáncer. Bases físicas, técnicas y clínicas	MUÑOZ, M. C. <i>et al.</i>	Podemos afirmar que a OHB é uma técnica segura, de fácil administração, com índices de efetividade que poderiam torná-la uma técnica padrão nas complicações crônicas da RT de determinadas localizações anatômicas, principalmente na osteorradionecrose da mandíbula, que pode ser considerada o tratamento de escolha. No nível do sistema nervoso, tem mostrado um alto nível de eficácia na necrose cerebral, sendo muito menor nas mielopatias e nos nervos cranianos. Em complicações graves localizadas na parede torácica, a OHB com ou sem cirurgia pode resolver o dano da RT em maior ou menor grau, dependendo do grau de necrose óssea associada. Na mama, há um claro benefício na maioria dos sintomas associados (edema, dor, eritema), mas não houve melhora dos sintomas dependentes da plexopatia braquial. Na região abdominal, tanto enteropatia, proctite, cistite, fístulas retovaginais, vesico-vaginal, etc, diferentes estudos concluíram que analisada pode ser uma técnica alternativa. Às vezes, essa técnica pode complementar outras, especialmente a cirurgia, quando administrada profilaticamente. Outro grupo de complicações são aquelas localizadas nas extremidades tratadas com RT. Nestes, foi possível ver que há um benefício importante quando ele está associado ao controle da doença,	2005
Hyperbaric Oxygen For Patients With Chronic Bowel Dysfunction After Pelvic Radiotherapy (HOT2): A Randomised, Double-Blind,	GLOVER, M. <i>et al.</i>	O oxigênio hiperbárico tem sido usado como terapia para pacientes com síndromes intestinais crônicas após radioterapia pélvica, por anos, mas a evidência para apoiar o uso dessa terapia é	2016

Sham-Controlled Phase 3 Trial		baseada exclusivamente em estudos não randomizados.	
Eficacia del oxígeno hiperbárico en el tratamiento de la radionecrosis y el edema cerebral sintomáticos tras radiocirugía con acelerador lineal	PÉREZ-ESPEJO, M.A. <i>et al.</i>	Terapia combinada com oxigenoterapia hiperbárica em casos graves de edema sintomático ou radionecrose pós-operatório deve ser considerada um tratamento efetivo antes de indicar, como último recurso, cirurgia que, em muitos casos, pode deixar sequelas irreversíveis.	2009

Fonte: Autores (2017).

Observou-se que os efeitos adversos relatados e identificados, nos quais se fez uso da OHB como adjuvante na recuperação dos tecidos foram: osteorradionecrose mandibular, radionecrose de tecidos moles por radiação da cabeça e pescoço, condrorradionecrose, radiodermatite, xerostomia, cistite por radiação, lesões da parede torácica por radiação de mama (enxerto de pele, necrose de tecidos moles e ósseo/dor, edema fibrose/necrose e telangectasias/eritema de mama pós mastectomia), enterite e proctatite por radiação, lesões na virilha, períneo, vagina ou ossos pélvicos, mielite transversa induzida por radiação, condições orais potencialmente malignas (líquen plano oral, leucoplaia oral e fibrose submucosa oral), implantes dentários, enxerto ósseo mandibular e remodelação óssea por osteorradionecrose, osteomielite mandibular por osteorradionecrose, radionecrose e edema cerebral pós radiocirurgia, toxicidade dos nervos e quiasma óptico, complicações secundárias de extremidades que serão descritos a seguir (Quadro 2).

A OHB mostrou efeitos potenciais em várias modalidades de intervenções, no caso da osteorradionecrose da mandíbula (ORN), vários autores mostram sua eficácia, apesar de ser considerada uma complicação de difícil tratamento e resultante de um estado de hipóxia tecidual (partes moles e osso) (FELDMEIER; HAMPSON, 2002; MUÑOZ, 2005; IRIARTE, 2006; MORAIS *et al.*, 2008; AZEVEDO, 2012; ZANETIN; FRANZI, 2013; RODRIGUES, 2015).

Quadro 2. Descrição do uso da Oxigenoterapia hiperbárica dos estudos selecionados, (n=9), Cuiabá (2017) Continua

Complicações por Radioterapia	Aplicabilidade da OHB como Adjuvante ao Tratamento Convencional	Dificuldades encontradas pelos autores
Osteorradionecros e mandibular (ORN)	Sete artigos encontrados relatam a OHB como indicação para o tratamento adjuvante na ORNM, pois ao oxigenar os tecidos promove a eliminação da dor, controla o processo infeccioso e reduz a propagação da mesma, devido a angiogênese e a	-Risco de recidiva do tumor em atividade, devido ao aumento da oxigenação que poderá levar à uma progressão da doença

	neovascularização promovida pela hiperoxigenação dos tecidos (FELDMEIER; HAMPSON, 2002; MUÑOZ, 2005; IRIARTE, 2006; MORAIS et al., 2008; AZEVEDO, 2012; ZANETIN; FRANZI, 2013; RODRIGUES, 2015)	neoplásica. -Eventos adversos do tratamento com OHB (barotrauma, toxicidade pulmonar por O ₂ , aceleração do processo de catarata, toxicidade do SNC). -Não há um protocolo estabelecido e seguro para a indicação, existindo controvérsias neste sentido. -Necessidade de estudos randomizados.
Radionecrose de tecidos moles por radiação da cabeça e pescoço	Três dos estudos encontrados relatam sobre esta complicação, com resultados positivos na aplicação da OHB na prevenção e no tratamento destas lesões promovendo a redução da infecção local, dos casos de deiscência pós cirúrgicas, por retalho e redução do retardo no processo cicatricial, além da redução no risco de rompimento de grandes vasos que podem levar a morte na maioria dos casos (ZANETIN; FRANZI, 2013; FELDMEIER; HAMPSON, 2002; MUÑOZ, 2005).	-Não foram relatados.
Radiodermatite	Um dos estudos cita como uma indicação de complicações por radioterapia para tratamento com OHB, porém nenhum dado comprobatório para esta indicação (AZEVEDO, 2012).	-Não foram relatados.
Xerostomia	Dois estudos demonstram resultados positivos para a indicação da OHB, com melhoria significativa dos sintomas como: melhora no paladar, na produção de saliva e na deglutição (RODRIGUES, 2015; IRIARTE, 2006).	-Os resultados com OHB pode ter efeito placebo, devido os pacientes apresentarem resolução das causas que levaram a xerostomia.
Cistite por radiação	Dois dos estudos trazem resultados satisfatório para aplicação da OHB pois apresentaram melhora total dos sintomas, em alguns casos como dor, sangramento e retenção urinária e a redução na derivação ileal de fluxo urinário (FELDMEIER; HAMPSON, 2002; MUÑOZ, 2005).	-Um número significativo de pacientes, apresentou apenas melhora dos sintomas e outros persistiram com os sintomas, necessitando de outras terapias associadas. -Não existe estudos randomizados controlados que suportam a indicação para OHB.

Quadro 2. Descrição do uso da Oxigenoterapia hiperbárica dos estudos selecionados, (n=9), Cuiabá (2017)

Continuação

Lesões da parede torácica por radiação de mama (enxerto de pele, necrose de tecidos moles e ósseo/dor, edema fibrose/necrose e	Dois dos estudos trazem resultados positivos para OHB em tecidos moles, porém quando atinge osso exige outras intervenções como debridamento cirúrgicos e antibióticoterapia. Há relatos de sucesso em enxertos de pele com pega total, redução da dor, do edema e do eritema, porém a fibrose e as telangectasias mantiveram em todos os casos (FELDMEIER;	-Não foram relatados.
--	---	-----------------------

telangectasias/eritema de mama pós mastectomia)	HAMPSON, 2002; MUÑOZ, 2005).	
Enterite e prostatite por radiação	Foram encontrados três artigos, dos quais dois relatam que o tratamento com OHB melhorou a rigidez e o estresse dos tecidos irradiados com diminuição de parte ou total do sangramentos apresentados e diminuição da dor (FELDMEIER; HAMPSON, 2002; MUÑOZ, 2005), e um apresenta resultados insatisfatório para esta indicação (GLOVER, 2016)	-Não foram relatados.
Lesões na virilha, períneo, vagina ou ossos pélvicos	Dois estudos apresentam resultados positivos, com melhora ou resolução total da necrose tecidual, sendo considerado uma indicação para o tratamento com OHB (FELDMEIER; HAMPSON, 2002; MUÑOZ, 2005).	-Não foram relatados.
Mielite transversa induzida por radiação	Dois estudos trazem resultados satisfatórios para a indicação da OHB, pois os pacientes submetidos ao tratamento apresentaram melhora da função motora, redução do aparecimento deste evento em casos que foram tratados como profilaxia (FELDMEIER; HAMPSON, 2002; MUÑOZ, 2005).	-Poucos estudos tratam do assunto
Condições orais potencialmente malignos (líquen plano oral, leucoplasia oral e fibrose submucosa oral)	Apenas um estudo relata esta complicação. O resultado positivo para a OHB como indicação é defendido devido às condições crônicas inflamatórias em que existe hipóxia celular, onde a OHB constitui um contributo a nível molecular e celular aumentando a angiogênese e o processo de vascularização dos tecidos (RODRIGUES, 2015).	-Não foram relatados.
Implantes dentários, enxerto ósseo mandibular e remodelação óssea por osteorradiocose	Foram encontrados três artigos que relatam esta complicação e trazem relatos de estimulação da neovascularização e dos fibroblastos com aplicação pré e pós cirurgia, objetivando reduzir a deiscência de sutura promovendo a formação de colágeno e eliminando/reduzindo o máximo da hipóxia do tecido local. O tratamento com OHB parece induzir o processo reparativo por meio do aumento da expressão de fatores de crescimento tecidual e do tecido ósseo, melhorando a angiogênese, o metabolismo, a remodelação óssea e o suprimento sanguíneo, considerando assim a possibilidade da osteointegração de implantes dentários (RODRIGUES, 2015; MUÑOZ <i>et al.</i> , 2005; IRIARTE <i>et al.</i> , 2006).	-Controvérsias de opiniões. -Necessidade de estudos randomizados controlados. -Literatura insuficiente para determinar o efeito do tratamento na sobrevivência de implantes.

Quadro 2. Descrição do uso da Oxigenoterapia hiperbárica dos estudos selecionados, (n=9), Cuiabá (2017)

		Conclusão
Osteomielite mandibular por osteorradiocose	Dois estudos tratam do assunto, sendo considerado que a OHB é um tratamento satisfatório quando associado a debridamento local, eliminando o tecido necrótico. A aplicação precoce antes do procedimento cirúrgico é importante para o sucesso do tratamento, podendo discriminar o tecido são do tecido necrótico diminuindo a quantidade de tecido a ser retirado no procedimento. Foram relatados	-Não foram relatados.

	também o alívio temporário da dor, bem como a redução da resposta inflamatória e do edema. Um dos estudos traz resultado satisfatório com cura de 100% dos pacientes (RODRIGUES, 2015; IRIARTE <i>et al.</i> , 2006).	
Radionecrose e edema cerebral pós radiocirurgia	Três autores relatam resultados positivos para OHB neste caso, afirma que a OHB deve ser indicado como tratamento efetivo antes do procedimento cirúrgico, a fim de prevenir sequelas irreversíveis costumeiramente observados (FELDMEIER; HAMPSON, 2002; MUÑOZ, 2005; PÉREZ-ESPEJO <i>et al.</i> , 2009).	-Não foram relatados.
Toxicidade dos nervos e quiasma óptico	Dois estudos mostram uma melhora no quadro, em pacientes que apresentaram neuropatia crônica e que se associa o uso da OHB ao tratamento convencional (FELDMEIER; HAMPSON, 2002; MUÑOZ, 2005).	-Devido o número de pacientes analisados não ser significativo a eficácia dos resultados pode ser considerada indeterminada ou desconhecida.
Complicações secundárias de extremidades.	Dois estudos trazem resultados que demonstram um benefício importante quando a OHB é associada ao controle da enfermidade (FELDMEIER; HAMPSON, 2002; MUÑOZ, 2005).	-Porcentagem elevada de recorrência que vem acompanhada de fracasso e possibilidade de amputação da extremidade.
Fasceíte necrosante por radioterapia	Apenas um estudo relata o uso da OHB utilizado no tratamento desta complicação, sendo que os efeitos principais observados são na redução do edema tissular, neoangiogênese e morte das bactérias anaeróbicas (RODRIGUES, 2015).	-Não impede cirurgia. -Tratamento é longo. -Custos elevados.

Fonte: Autores (2017).

Zanetin e Franzini (2013), ressaltam a OHB, como potencial no tratamento adjuvante da evolução clínica na ORN de mandíbula, podendo considerar a utilização da mesma, desde que se tenham dados criteriosos que afastem a possibilidade de células tumorais em atividade, ou que levem a julgar a possibilidade de recidiva loco-regional e/ou à distância, pois a oxigenação provinda da hiperoxigenação, levará a uma progressão da doença neoplásica. Sendo assim, por meio de exames clínicos, de imagens adequadas, e biópsias, podemos indicar a OHB, nestes pacientes, porém, com rigoroso seguimento clínico periódico.

Tanto a terapia HBO como a profilaxia antibiótica devem ser reconsideradas, como tratamentos preventivos na ORN induzida por extrações anteriores e posteriores à radioterapia, uma vez que nenhuma das duas parece reduzir o seu risco, porém quando realizadas após este período, a OHB e antibióticos adjuvantes sugerem apresentar bons resultados (RODRIGUES, 2015).

Feldmeier e Hampson (2002) afirmam em seu estudo que, embora poucas pesquisas randomizadas e controladas tenham sido conduzidas para

investigar a eficácia de oxigênio hiperbárico no tratamento de lesões tardias da radiação, ainda é recomendado para lesões de radiação tardias para lesões moles e ósseas da maioria dos locais.

Feldmeier e Hampson (2002) apontam ainda que, os danos no sistema nervoso, especialmente do sistema nervoso central, certamente representam um caso especial, e os mecanismos pelos quais o oxigênio hiperbárico pode ser eficaz no tratamento de lesões do sistema nervoso central não são susceptíveis de ser tão simples como um reforço da neovascularização. Embora alguns têm desafiado recentemente o conceito de que a lesão isquêmica do sistema nervoso central (SNC) é absolutamente irreparável, ninguém negaria que a reparação de tecidos do sistema nervoso central como o resultado de insulto isquêmico é muito limitada, e que só por meio de investigação muito inovadora, incluindo transplante de células estaminais seria provável ver qualquer incremento de melhoria substancial na lesão isquêmica do SNC. Os autores afirmam ainda que, a revisão sistemática apresentada, certamente, seria mais forte se um grande número de colaborações com ensaios clínicos randomizados ou metanálises desses estudos estivessem disponíveis para fundamentar as conclusões feitas.

É, portanto, adequado julgar o sucesso de oxigênio hiperbárico para danos tardios causados pela radiação, sendo ainda mais notável quando a alternativa é a morte, a cirurgia radical em um paciente já comprometido ou uma grave limitação da qualidade de vida, em caso de tratamento malsucedido (FELDMEIER; HAMPSON, 2002).

Para Moraes *et al.* (2008), a OHB é um recurso bem estabelecido, pois o princípio terapêutico dessa modalidade, possibilita um adequado processo de reparação tecidual, que vem se consagrando como método adjuvante e eficaz no auxílio à cicatrização de feridas, no combate a infecções severas, na proliferação de tecido e na neovascularização.

A antibioticoterapia combinada com OHB em casos graves de edema e radionecrose, associadas a radiocirurgia, deve ser considerada como tratamento efetivo antes de indicar, como último recurso, a cirurgia que, em muitos casos, pode deixar sequelas irreversíveis (PÉREZ-ESPEJO *et al.*, 2009).

A OHB é uma técnica segura, fácil de administrar, com taxas de efetividade que, poderiam converter em técnica padrão nas complicações crônicas

da radioterapia de determinadas localizações anatômicas. O nível de evidência é alto no que diz respeito a área de cabeça e pescoço, especialmente nas osteorradionecroses de mandíbula, nas quais pode considerar-se tratamento eleito. A nível do sistema nervoso há demonstrado um nível de eficácia elevado nas necroses cerebrais, sendo muito menor nas mielopatías. Percebe-se um claro benefício clínico como tratamento paliativo, porém poderia ter um papel mais destacado como tratamento profilático (FELDMEIER; HAMPSON, 2002; MUÑOZ, 2005).

Nas complicações severas localizadas na parede torácica, a OHB com a cirurgia, podem resolver o dano da radioterapia em maior ou menor grau em função da necrose óssea associada. Na mama, existe um claro benefício na maior parte dos sintomas associados (edema, dor, eritema). No abdome, tanto na enteropatia, prostatites e cistites, fístulas reto-vaginais, vesico-vaginais, conclui-se que pode ser uma técnica alternativa a outras tantas de carácter conservador ou invasivo. Em algumas ocasiões esta técnica pode complementar outras, em especial na cirurgia, quando se administra de maneira profilática (FELDMEIER; HAMPSON, 2002; MUÑOZ, 2005).

Na prostatite e na enterite por radiação Glover *et al.* (2016), encontraram resultados insatisfatórios para a indicação do tratamento, pois os sintomas apenas aliviaram por um período, retornando pouco tempo depois, resultando na necessidade de realização do tratamento convencional para esta enfermidade que, na sua maioria, é a cirurgia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se que o uso da oxigenoterapia hiperbárica é uma terapêutica muito utilizada no tratamento das complicações, agudas e tardias, decorrentes da aplicação radioterápica, principalmente no que diz respeito a pacientes acometidos por câncer de cabeça e pescoço, embora também aplicada em outras regiões do corpo, como abdome, pelve e em extremidades. Estas complicações são processos complexos e dinâmicos que diminuem a qualidade de vida e predisõem os pacientes a sérios distúrbios clínicos.

A oxigenoterapia hiperbárica é uma revolução no tratamento das complicações decorrente da radioterapia, porém a tecnologia não tem finalidade se outros elementos não estiverem incluídos, uma vez que seu papel é adjuvante.

O mecanismo de lesão por radiação e a resposta ao tratamento hiperbárica são semelhantes em muitos diferentes tecidos em todo o corpo, o que favorece uma decisão terapêutica padrão, possibilitando uma conduta assertiva na prevenção de lesões e uma recuperação mais rápida do paciente.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional do Câncer. Coordenação Geral de Ações Estratégicas. Coordenação de Prevenção e Vigilância. **Estimativa 2012: incidência de câncer no Brasil**. Rio de Janeiro: INCA, 2017.

FELDMEIER, J.J.; HAMPSON, N.B. A systematic review of literature reporting the application of hyperbáric oxygen prevention and treatment of delayed radiation injuries. Na evidence based approach. **UHM**, v. 29, n.1, 2002.

GALVÃO, C.M.; SAWADA, N.O.; TREVIZAN, M.A. Revisão sistemática: recurso que proporciona a incorporação das evidências na prática da enfermagem. **Rev Latino-am Enfermagem**, v. 3, n. 12, 2004.

GLOVER, M. et al. Hyperbaric Oxygen For Patients With Chronic Bowel Dysfunction After Pelvic Radiotherapy (HOT2): A Randomised, Double-Blind, Sham- Controlled Phase 3 Trial. www.thelancet.com/oncology. **Lancet Oncol**, v. 17, 2016.

LACERDA, E.P. et al. Atuação da enfermagem no tratamento com oxigenoterapia hiperbárica. **Rev Latino-am Enfermagem**, v.1, n. 14, 2006.

LEITE, F. M. C. et al. Diagnósticos de enfermagem relacionados aos efeitos adversos da radioterapia. **Rev Min Enferm**. v. 4, n.17, 2013.

MORAIS, H.H.A. et al. Oxigenoterapia hiperbárica na abordagem cirúrgica de pacientes irradiados. **RGO**, v. 2, n. 56, 2008.

MUÑOZ, M. C. et al. Papel de la oxigenoterapia hiperbárica en el tratamiento de las complicaciones crónicas derivadas del tratamiento con radioterapia en pacientes con cáncer. Bases físicas, técnicas y clínicas. Escuela Superior de Ingenieros en Telecomunicaciones de la Universidad de Vigo. **Oncología**, v. 1, n 28, 2005.

PÉREZ-ESPEJO, M.A. et al. Eficacia del oxígeno hiperbárico en el tratamiento de la radionecrosis y el edema cerebral sintomáticos tras radiocirurgia con acelerador lineal. **Neurocirurgia**, v. 20, 2009.

Antonio Dias Pedrozo Filho; Josiane Rosa da Silva Rosa; Gabriela Rodrigues Alves. O uso da Oxigenoterapia Hiperbárica como tratamento adjuvante às complicações decorrentes da radioterapia: uma revisão de literatura.

ZANETIN, V. P; FRANZI, S.A..A oxigenoterapia hiperbárica no tratamento da osteorradionecrose de mandíbula em pacientes com carcinoma epidermóide avançado de boca. **Rev. Bras. Cir. Cabeça Pescoço**, v. 2, n.42, 2013.