

RAFAELA PRADO OKUYAMA

A OXIGENIOTERAPIA HIPERBÁRICA NA PREVENÇÃO E NO  
TRATAMENTO DA OSTEORRADIONECCROSE.

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DO CAMPUS DE ARAÇATUBA

**2009**

RAFAELA PRADO OKUYAMA

A OXIGENIOTERAPIA HIPERBÁRICA NA PREVENÇÃO E NO  
TRATAMENTO DA OSTEORRADIONEUCROSE.

Trabalho de Conclusão de Curso  
como parte dos requisitos para a  
obtenção do título de Bacharel em  
Odontologia da Faculdade de  
Odontologia de Araçatuba,  
Universidade Estadual Paulista “Júlio  
de Mesquita Filho”.

Orientador: Prof. Adj. Eder Ricardo Biasoli.

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DO CAMPUS DE ARAÇATUBA

2009

## **DEDICATÓRIA**

Ao professor Eder Ricardo Biasoli por sua paciência, competência e dedicação durante todo o desenvolvimento do trabalho.

Aos meus pais pelos princípios e ensinamentos que guiaram minha educação.

A Deus, por dar-me sabedoria para que eu pudesse concluir meu curso com êxito.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos amigos do curso pelas alegrias e tristezas compartilhadas, sempre unidos incentivando e apoiando uns aos outros.

A Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba pela oportunidade que nos ofereceu.

Para o trabalho que gostamos levantamo-nos cedo e fazemo-lo com alegria.

William Shakespeare

OKUYAMA, R.P. **Avaliação do tratamento da osteorradionecrose pela oxigênio terapia hiperbárica.** 2009. 18 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2009.

## **RESUMO**

A Oxigenoterapia Hiperbárica (OTH) é um método terapêutico, usado desde a década de 30, sua utilização e expansão tem sido cada vez mais explorada por vários países. A OTH provoca o aumento da pressão parcial do oxigênio no plasma, levando a maior quantidade de oxigênio para a área comprometida, contribuindo com a neoformação vascular e o aumento do número de células, favorecendo assim a cicatrização de tecidos lesados. A OTH tem indicação reconhecida para embolia gasosa, doença descompressiva, embolia traumática, envenenamento por monóxido de carbono, envenenamento por cianeto, isquemias agudas traumáticas, queimaduras térmicas e elétricas, úlceras de pele, úlceras em membros inferiores decorrentes da diabete, úlceras por pressão, radiodermite, osteorradionecrose (ORN), retalhos ou enxertos comprometidos ou de risco e osteomielite. Para cada doença há um protocolo a ser seguido, no qual consta o número de sessões, a pressão em atmosferas absolutas e o tempo de duração de cada sessão. Após a análise da literatura pode-se concluir que a OTH mostrou-se eficaz na prevenção e no tratamento da osteorradionecrose, porém, seu uso apresenta resultados mais satisfatórios quando empregada como terapia adjuvante.

Palavras-Chave: Oxigenioterapia Hiperbárica. Osteorradionecrose. Radioterapia.

OKUYAMA, R.P. **Evaluation of treatment of hyperbaric oxygen therapy for osteoradionecrosis.** 2009. 18 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2009.

## **ABSTRACT**

The hyperbaric oxygen therapy (HBO) is a therapeutic method, used since the decade 30 , its use and expansion has been increasingly exploited by several countries. The HBO causes the increase of partial pressure of oxygen in plasma, leading to greater amount of oxygen to the compromised area, contributing to vascular neof ormation and the increased number of cells, facilitating the healing of injured tissues. The HBO is recognized indication for gas embolism, decompressive illness, traumatic embolism, carbon monoxide poisoning, cyanide poisoning, acute traumatic ischemia, thermal and electrical burns, ulcers of the skin, ulcers in the lower limbs resulting from diabetes, pressure ulcers by, radiodermite, osteoradionecrosis (ORN), flaps or grafts or risk involved and osteomyelitis. For each disease there is a protocol to be followed, which is the number of sessions, the pressure in atmospheres absolute and time duration of each session. After examining the literature we can conclude that the HBO was effective in prevention and treatment of osteoradionecrosis, however, its use gives more satisfactory results when used as adjuvant therapy.

Keywords: Hyperbaric oxygen. Osteoradionecrosis. Radiotherapy.

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

OTH = OXIGENIOTERAPIA HIPERBÁRICA

ORN = OSTEORRADIONECROSE

ATA = ATMOSFERAS ABSOLUTAS



## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
3 DISCUSSÃO	14
4 CONCLUSÃO	15
5 REFERÊNCIAS	16

## INTRODUÇÃO

A Oxigenoterapia Hiperbárica (OTH) é um método terapêutico, usado desde a década de 30, sua utilização e expansão tem sido cada vez mais explorada por vários países. No Brasil, o Conselho Federal de Medicina e a Sociedade Brasileira de Medicina Hiperbárica são os responsáveis por exercerem funções no controle e indicação da Oxigênio-terapia Hiperbárica em território nacional.<sup>1</sup>

A OTH consiste num procedimento onde o paciente é submetido a uma pressão maior que a atmosférica, ao nível do mar, num ambiente com 100% de oxigênio. Para se ter esse ambiente é necessário um equipamento denominado de câmara hiperbárica. Essa câmara consiste de um compartimento resistente à pressão, que pode ser pressurizada com ar comprimido ou oxigênio puro. Essas câmaras podem ser grandes, com capacidade de acomodar vários pacientes simultaneamente, denominadas 'multiplace', ou de tamanho menor, acomodando apenas um único paciente, conhecidas como 'monoplace'.<sup>2</sup>

Esse tratamento provoca o aumento da pressão parcial do oxigênio no plasma, levando uma maior quantidade de oxigênio para a área comprometida, contribuindo com a neoformação vascular e o aumento do número de células, favorecendo assim a cicatrização dos tecidos lesados.<sup>3,4,5</sup>

A OTH tem indicação reconhecida para embolia gasosa, doença descompressiva, embolia traumática, envenenamento por monóxido de carbono, envenenamento por cianeto, isquemias agudas traumáticas, queimaduras térmicas e elétricas, úlceras de pele, úlceras em membros inferiores decorrentes da diabetes, úlceras por pressão, radiodermite, osteorradionecrose, retalhos ou enxertos comprometidos ou de risco e osteomielite.<sup>2</sup>

Para cada indicação há um protocolo a ser seguido, no qual consta o número de sessões, a pressão em atmosferas absolutas (ATA) e o tempo de duração de cada sessão.<sup>1</sup>

As contra-indicações absolutas são para pacientes com pneumotórax não drenado, paciente em vigência de quimioterapia antineoplásica, instabilidade hemodinâmica, pacientes com neurite óptica e infecções virais. As contra indicações relativas são para pacientes com infecções respiratórias, gestantes no primeiro trimestre, portadores de problemas psiquiátricos, pacientes com otite média e

cirurgia torácica, sinusite crônica, histórico de convulsões, claustrofobia e febre alta incontrolável. Para estas situações sempre se deve levar em consideração os riscos e benefícios para expor o paciente ao regime da OTH.<sup>2</sup>

Após a sessão de OTH o paciente pode apresentar algumas reações como vontade de eructar, alterações na coloração da pele ou miopia transitória. Apesar de ser muito empregada em vários países, no Brasil, ainda existe pouco acesso a essa modalidade, principalmente para tratamento de osteorradionecrose de mandíbula. Essa observação foi o motivo pelo qual procurou-se realizar tal estudo.<sup>6</sup>

## **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Hassom e Nahlieli,<sup>2</sup> revisando a literatura sobre a OTH no tratamento e prevenção de ORN e osteomielite associadas à intervenções cirúrgicas. Identificaram que o uso de OTH associada a intervenções cirúrgicas apresentaram menores índices de ORN (5,4%) quando comparados com pacientes tratados com antibióticos em associação com intervenções cirúrgicas (29,7%). Referem que a OTH pode causar aumento na duplicação do número de células tumorais e exacerbar infecções virais. Concluíram que a OTH é eficaz no tratamento e prevenção da ORN e osteomielite.

Aitasalo et al.<sup>3</sup> apresentaram um estudo sobre o tratamento da ORN e osteomielite crônica através da OTH. Os pacientes foram tratados com antibiótico, OTH e cirurgia. O uso de antibiótico é considerado necessário durante a recuperação principalmente quando as sessões de HBO forem limitadas. A OTH atua na melhora da densidade fibroblástica, favorece a revascularização, além de reforçar a mineralização óssea das fraturas. O principal tecido-alvo da OTH é o tecido mole e o tecido ósseo não danificado nos casos de reconstruções. A utilização de enxerto periostal apresentou ótimos resultados quando associada à OTH. Concluíram que essa modalidade terapêutica permitiu diminuir o número de sessões de OTH, redução dos custos e foi eficaz.

Curi et al.<sup>4</sup> analisaram que a associação de cirurgia e OTH, tem sido considerada impraticável por alguns profissionais devido ao custo e tempo do tratamento, apesar de sua eficácia ser satisfatória. Complicações devido a OTH são

raras, mas pacientes com neurite óptica, infecção viral, tumores malignos e doença pulmonar crônica são contra-indicados para a terapia. O estudo avaliou 18 pacientes tratados previamente e que não obtiveram melhora. Para os casos de sequestrectomia foi realizada 30 sessões de OTH. Para os casos de ressecção o protocolo utilizado constou de 20 sessões no preoperatório e 10 sessões no posoperatório. Os resultados foram: 14 pacientes apresentaram cicatrização total, três pacientes melhoraram e um não mostrou qualquer melhora. Concluíram que a associação da OTH com a cirurgia apresenta resultados satisfatórios no tratamento da ORN.

Peleg e Lopez,<sup>5</sup> afirmaram que a OTH é capaz de melhorar o impacto negativo causado pelas radiações nos tecidos através da difusão do oxigênio para áreas afetadas, o efeito cumulativo da terapia permite restaurar a celularidade e vascularidade do tecido irradiado em cerca de 80%. O emprego da OTH favorece cirurgias, eventuais reconstruções ósseas e no tratamento da osteorradionecrose. Nos casos em que são necessárias as reconstruções, a atuação da OTH será na indução da angiogênese, mas pode ser prejudicada quando há presença de fatores exógenos, como radiação adicional, tabagismo ou infecção, e endógenos como, por exemplo, doenças auto-imunes, diabetes ou hipertensão. A associação de OTH com a cirurgia tem apresentado sucesso nos resultados, sendo que OTH é capaz de melhorar a qualidade do tecido, porém, não aumenta sua quantidade. Desse modo, a cirurgia reconstrutiva possui papel significativo para cobrir tais deficiências, tendo a OTH como adjuvante.

Kanatas et al.<sup>6</sup> realizaram um questionário a fim de obter conhecimento sobre o padrão de referência dos cirurgiões dentistas que utilizam a OTH. Nesse questionário foi analisado a indicação de OTH em diferentes condições clínicas, identificação das unidades que possuem OTH e o nível de conhecimento sobre a OTH dos cirurgiões. A partir das respostas, observaram que a 93% dos cirurgiões atenderam casos de osteorradionecrose, mas apenas 28% deles indicavam a OTH como tratamento. Cinquenta e sete por cento apontaram que receberam pacientes para implantes osseointegrados em regiões irradiadas, mas desses casos somente 31% indicam OTH. Todos que responderam o questionário indicam a extração de molares em áreas irradiadas, porém só 8% associam à OTH. Por outro lado, muitos afirmaram indicar a OTH como tratamento e não como prevenção, mas quando perguntados sobre prevenção afirmaram que a OTH é mais eficaz do que a

penicilina. A maioria dos centros de OTH fica distante para os pacientes e muitos cirurgiões indicam a terapia sem adequado conhecimento da qualidade das unidades hiperbáricas. Concluíram que há falta de diálogo entre os cirurgiões, pacientes e as unidades de terapia.

Bui et al.<sup>7</sup> realizaram um estudo para verificar a eficácia da OTH em doentes com sequelas da radiação. Nesse estudo todos os pacientes foram encaminhados para a OTH com a intenção de aliviar os sintomas relacionados com a radiação. Do total de pacientes, 69% apresentavam câncer na região de cabeça e pescoço, e a ORN apresentou 81% de resposta ao tratamento com OTH. A maioria das complicações decorrentes da OTH foram pequenas, transitórias e limitadas à duração do tratamento em curso. A taxa de recidiva da ORN, após OTH, foi de 22%. Concluíram que a OTH parece ser uma terapêutica eficaz para muitos efeitos secundários decorrentes da radiação, seu uso clínico é considerável para evitar a recidiva tumoral, em muitos casos é necessário exigir tratamento adicional, como antibióticos, e controle da dor, e pacientes que apresentam infecções é indicado a adição de procedimentos cirúrgicos para melhor efeito da OTH.

D'Souza et al.<sup>8</sup> apresentaram estudo comparando o tratamento da osteorradionecrose com OTH sem debridamento de outros métodos. O estudo foi baseado na classificação de Notani et al. 2003<sup>22</sup> seguindo as características clínicas e radiográficas. Os resultados para os pacientes da Classe I que receberam OTH apenas 20% foram curados, enquanto os outros apresentaram cura. No grupo Classe II, nenhum dos pacientes submetidos a OTH foi curado, enquanto aqueles que foram submetidos a outros métodos apresentaram resultados positivos. No Grupo Classe III os pacientes submetidos à OTH permaneceram com ORN em curso e aqueles submetidos à tratamento alternativo foram curados. Os valores encontrados foram para a taxa de cura utilizando-se OTH foi de 12,5%, enquanto aqueles submetidos à outros métodos foi de 86%. Concluíram que a OTH apresentou poucos benefícios, mas seus melhores resultados são em associação com a cirurgia.

Harding et al.<sup>9</sup> analisaram 38 pacientes que receberam OTH pré e pós exodontia ou colocação de implantes em campos irradiados e 28 como tratamento de osteorradionecrose. Observaram diminuição da dificuldade na mastigação e melhorias em relação a dor e dispnéia nos pacientes submetidos a extração e colocação de implantes. Por outro lado, nos pacientes com osteorradionecrose não

foi observado melhora. Relatam que a melhora em relação as condições bucais foram decorrentes do aumento do fluxo salivar. Concluíram que a OTH como adjuvante de intervenções cirúrgicas contribui para uma melhor qualidade de vida dos pacientes, e também do seu estado psicológico, pois atua favoravelmente nas complicações a, longo prazo, da radioterapia.

Gerlach et al.<sup>10</sup> estudaram os efeitos da OTH a longo prazo nos pacientes com câncer na região de cabeça e pescoço tratados com radioterapia, direcionado à xerostomia e qualidade de vida desses pacientes. A OTH foi aplicada com intenção de prevenção de necrose de tecidos e castração de glândulas salivares. Observaram que o aumento do fluxo salivar proporcionou melhora da deglutição, porém, não observaram mudanças em relação aos problemas dentários. Concluíram que a OTH trouxe benefícios, em longo prazo, nas sequelas produzidas pela radiação ionizante e, conseqüentemente, melhorias na qualidade de vida dos pacientes.

Pitak et al.<sup>11</sup> realizaram um levantamento para analisar a utilização da OTH para o tratamento de ORN através da observação de provas , assim afirmaram que o uso da OTH deve ser como adjuvante, considerando um tratamento conservador no início da ORN e cirurgia radical para uma fase avançada ou refratária da lesão, porém sua utilidade clínica permanece controversa, considerando a importância de estudos a longo prazo com dados clínicos para obtenção de melhores resultados.

Lyons et al.<sup>12</sup> realizaram um estudo sobre uma possível nova patogênese da ORN, antes considerava-se a hipóxia tecidual e suas conseqüências como causa primária, no qual era indicada a OTH como tratamento, agora os novos estudos analisam a fibrose induzida por radiação como patogênese da ORN, considerando que as células no osso são danificadas como resultado de uma inflamação aguda, assim novos tratamentos surgiram, como a pentoxifilina e tocoferol, e resultados positivos foram observados. A nova teoria deixa como base estudos para um futuro tratamento e prevenção da ORN.

## DISCUSSÃO

A ORN é tratada como uma osteomielite, entretanto sua evolução é diferenciada, pois a área envolvida foi previamente irradiada. Nos casos de ORN os tratamentos empregados podem ser a limpeza e debridamento da ferida com soluções antimicrobianas tópicas, sequestrectomias, cirurgias de pequeno porte, antibioticoterapia sistêmica por longos períodos são empregadas.<sup>13</sup> Porém, os resultados dessas modalidades terapêuticas são imprevisíveis e estão relacionados à intensidade da destruição óssea, ou seja, o grau de destruição de acordo com Notani et al.<sup>14</sup>

Com o surgimento da OTH como terapêutica para alguns tipos de lesões, alguns autores estão estudando a eficácia dessa modalidade terapêutica no tratamento da ORN. O emprego da OTH está fundamentado na sua ação, pois o oxigênio sob pressão melhora as condições de hipóxia local, promovendo revascularização e neovascularização, aumento da atividade celular bactericida e ou bacteriostática e o aumento da collagenase.<sup>5</sup>

Os estudos apresentaram maiores índices de cura para ORN quando a OTH foi empregada como terapêutica adjuvante a modalidades utilizadas convencionalmente, cruentas ou não.<sup>2,3,5,6,7,8</sup>

Esse fato pode ser em decorrência da ação da OTH favorecer o aporte sanguíneo no local irradiado, pela neoformação vascular e pela ação bactericida no tecido adjacente, porém não atua sobre o tecido ósseo necrosado. Desse modo, a ação da OTH deve estar associada à outra modalidade, principalmente a cirúrgica, para retirada do tecido ósseo necrótico sem comprometer aos tecidos irradiados ao seu redor. Essa hipótese induz a pensar que a OTH isolada não terá a ação esperada, visto que será necessário a remoção do tecido necrótico, assim justificase os melhores resultados para a OTH quando é adjuvante.<sup>5,8,9,11</sup>

Tendo em vista que a ORN pode ser desencadeada espontaneamente, por exodontia, implantes, procedimentos cirúrgicos, superdosagem ou trauma expondo tecido ósseo, a indicação da OTH antes de procedimentos cruentos deve fazer parte dos protocolos das Instituições oncológicas. Esta tese é compartilhada por vários

autores, sendo que alguns classificam esse procedimento como preventivo da ORN.<sup>7,9,15,16,17,18</sup>

Com os resultados encontrados na literatura, observando os índices de cura da ORN, é possível afirmar que a utilização da OTH como adjuvante influencia de forma positiva a qualidade de vida dos pacientes.<sup>5,9,10</sup>

A indicação da OTH, como terapêutica da ORN, pode estar subindicada devido a ausência do equipamento na região da Instituição, desconhecimento do método pelo profissional e não cobertura pelo seguro público de saúde.<sup>6</sup>

Apesar dos resultados animadores do emprego da OTH no tratamento da ORN, deve ser considerado que cada caso deve ser avaliado individualmente, pois nos pacientes com lesão tumoral em atividade a OTH deve ser evitada, uma vez que ela poderá facilitar a proliferação celular.<sup>2</sup>

## **CONCLUSÃO**

Após a análise da literatura pode-se concluir que a OTH mostra-se eficaz na prevenção e no tratamento da osteorradionecrose, porém, seu uso apresenta melhores resultados quando empregada como terapia adjuvante.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. HOSPITAL PILAR-Medicina Interna com Área de Atuação em Medicina Hiperbárica. Disponível em: <<http://www.hospitalpilar.com.br/faq2.php>>. Acesso em: 10 outubro 2008
2. HASSON, O.; NAHLIELI, O. Oxigênio Hiperbárico e sua aplicação no tratamento da osteorradioneecrose e da osteomielite. **Revista da APCD**, São Paulo, v. 53, n. 5, p. 379-382, set/out. 1999.
3. AITASALO, K. et al. A modified protocol for early treatment of osteomyelitis and osteoradioneecrosis of the mandible. **Head&Neck**, v. 20, n.5, p.411-417, Aug. 1998.
4. CURI, M.M.; DIB, L.I.I.; KOWALSKI, L.P..Management of refractory osteoradioneecrosis of the jaws with surgeryand adjunctive hyperbaric oxygen therapy. . **Int. J. Oral Maxillofac. Surg**, v. 29, n.6, p.430-434, Dec.2000.
5. PELEG, M. and LOPEZ, E. A.The treatment of osteoradioneecrosis of the mandible: The case for hyperbaric oxygen and bone graft reconstruction. **J. Oral Maxillofac. Surg**, v. 64, n.6, p.956-960, Jun. 2006.
6. KANATAS, A. N. et al. Survey of the use of hyperbaric oxygen by maxillofacial oncologists in the UK. **British J. of Oral and Maxillofac. Surg**, v. 43, n.3, p.219-225, Jun. 2005.
7. BUI, Q.C. et al. The efficacy of hyperbaric oxygen therapy in the treatment of radiation-induced late side effects. **Int. J. Radiat Oncol Biol Ph**, v.60, n. 3, p. 871-878, Nov. 2004.

8. D'SOUZA, J. et al. The influence of hyperbaric oxygen on the outcome of patients treated for osteoradionecrosis: 8 year study. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg**, v.36, n.9, p.783-787, Sep. 2007.
9. HARDING, S. A. et al. Impact of perioperative hyperbaric oxygen therapy on the quality of life of maxillofacial patients who undergo surgery in irradiated fields. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg**, v.37, n.7, p.617-624, Jul. 2008.
10. GERLACH, N. L. et al. The effect of hyperbaric oxygen therapy on quality of life in oral and oropharyngeal cancer patients treated with radiotherapy. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg**, v.37, n.3, p.255-259, Mar. 2008.
11. PITAK, A.P. et al. Management of osteoradionecrosis of the jaws: an analysis of evidence. **Eur.J.Surg.Oncol**, v.34, n.10, p.1123-1134, Oct. 2008.
12. LYONS, A.; GHAZALI, N. Osteoradionecrosis of the jaws: current understanding of its pathophysiology and treatment. **British J. Oral and Maxillofac. Surg**, v.46, n. 8, p.653-660, Dec. 2008.
13. MIGUEL, R.E.V.; CURI, M.M. Câncer de Boca: Aspectos Básicos e Terapêuticos: Osteoradionecrose e Oxigenação Hiperbárica. p. 212-218.
14. NOTANI, K. et al. Management of mandibular osteoradionecrosis corresponding to the severity of osteoradionecrosis and the method of radiotherapy. **Head & Neck**, v.25, n. 3, p. 181-186, Mar. 2003
15. SCULLY, C. Medicina Oral e Maxilofacial: Base do diagnóstico e tratamento. Rio de Janeiro: **Elsevier**, 2009. p.319.

16. WONG, A.K. et al. Hyperbaric oxygen inhibits growth but not differentiation of normal and irradiated osteoblasts. **J.Craniofac.Surg**, v.19, n.3, p. 757-765, May. 2008.

17. DHANDA,J. et al. Patterns of treatment of osteoradionecrosis with hyperbaric oxygen therapy in the United Kingdom. **British J. Oral and MaxillofaC. Surg**, v.47, n. 3, p. 210-213, Apr. 2009.

18. FREIBERGER,J.J. et al. Multimodality Surgical and Hyperbaric Management of Mandibular Osteoradionecrosis. **Int. J.Radiation Oncology Biol. Phys**, p.1-8, Mar. 2009.