



Especialização em Prótese Dentária

DANILO ARAUJO BRITO LIMA

PLACAS OCLUSAIS: Revisão de Literatura

Occlusal Splints : Literature Review

Salvador

2015

DANILO ARAUJO BRITO LIMA

PLACAS OCLUSAIS: Revisão de Literatura
Occlusal Splints: Literature Review

Artigo apresentado ao Curso de Especialização em Prótese Dental da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública como requisito para a obtenção do título de Especialista.

Orientador: Prof. Ms Guilherme Andrade Meyer

Salvador

2015

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por conceder mais uma vitória em minha vida.

Agradeço a minha família principalmente aos meus pais que sempre estão presentes com palavras de conforto. Ao meu orientador, Prof. Ms. Guilherme Meyer, pela paciência e pelos ensinamentos passados. Aos colegas, pelo convívio durante esse período.

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 METODOLOGIA.....	9
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	10
3.1 PLACA ESTABILIZADORA.....	12
3.2 PLACA REPOSICIONADORA.....	13
3.3 PLACA DE MORDIDA ANTERIOR.....	14
3.4 PLACA DE MORDIDA POSTERIOR.....	15
3.5 PLACA RESILIENTE.....	16
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	17

REFERÊNCIAS

RESUMO

A disfunção temporomandibular (DTM) é considerada como conjunto de distúrbios articulares e/ou musculares que afetam a região orofacial e quando desencadeada, pode causar danos como: fraturas ou desgastes nos dentes, agravamento da lesão periodontal, hipertrofia muscular e dor miofascial. A literatura recomenda o uso de terapias conservadoras e reversíveis, pois essas se mostraram tão ou mais eficientes que as terapias não conservadoras. Dentre estas, a terapia por placa oclusal apresenta aplicações favoráveis que a torna extremamente útil para o manejo das sintomatologias. Esses dispositivos são confeccionados em resina acrílica rígida ou resiliente e podem ter uma cobertura total ou parcial da arcada. Entre as mais comuns estão a estabilizadora lisa e a de posicionamento anterior, já placa de mordida anterior ("*Front-Plateau*") e a placa posterior possuem uma menor aplicação clínica. Para busca bibliográfica utilizou-se as bases de dados PubMed, Medline, Liliacs, BBO e Bireme, com os descritores: Dysfunction, Plate, Occlusal e Treatment. Diante disso o objetivo deste trabalho foi revisar a literatura, destacando os tipos de placas oclusais mais utilizados no tratamento de DTMs bem como as suas vantagens, desvantagens indicações e contra-indicações. Após esta análise, pôde-se concluir que esse tipo de tratamento visa a redução da atividade muscular, proteção ao desgaste dental oferecendo uma condição oclusal mais favorável. O cirurgião-dentista deve estar atento a um diagnóstico correto, a fim de proporcionar o tratamento adequado ao paciente.

Palavras Chave: Disfunção, Placa, Oclusal, Tratamento.

ABSTRACT

The temporomandibular disorders (TMD) is considered as a set of joint and / or muscle disorders that affect the orofacial region and when triggered, can cause damage such as fractures or wear on the teeth, worsening of periodontal injury, muscular hypertrophy and myofascial pain. The literature recommends the use of conservative and reversible therapy, as these have proven as or more efficient than not conservative therapies. Among these, the occlusal splint therapy has favorable application that makes it extremely useful for the management of symptomatology. These devices are made of rigid or resilient acrylic resin and may have a total or partial coverage of the arcade. Among the most common are smooth and stabilizing the previous position, as previous bite plate ("Front-Plateau") and the back plate have less clinical application. For bibliographic search we used the databases PubMed, Medline, Liliacs, BBO and Bireme with the descriptors: Dysfunction, Plate, Occlusal and Treatment. Therefore the aim of this paper was to review the literature, highlighting the types of occlusal splints commonly used in treating TMD as well as their advantages, disadvantages indications and contraindications. After this analysis, we concluded that this type of treatment is aimed at reducing muscle activity, protection of tooth wear offering a more favorable occlusal condition. The dentist should be aware of a correct diagnosis in order to provide proper treatment to the patient.

Keywords: Dysfunction, Plate, Occlusal, Treatment.

1. INTRODUÇÃO

A disfunção temporomandibular (DTM) é considerada como um conjunto de distúrbios articulares e musculares que afetam a região orofacial, caracterizada por sinais e sintomas como redução dos movimentos mandibulares e diminuição da função da Articulação Temporomandibular (ATM)¹. Os principais sinais e sintomas das DTMs são: limitação dos movimentos mandibulares, sensibilidade à palpação, dor nos músculos faciais, cervicais ou da cabeça, ruídos articulares e assimetria na atividade dos músculos mastigatórios. Assim, quando desencadeada, pode causar danos como: fraturas ou desgastes nos dentes, agravamento da lesão periodontal devido ao trauma oclusal, hipertrofia muscular e dor miofascial. A dor normalmente se localiza na área pré-auricular, irradiando-se para a região temporal, frontal ou occipital, podendo se apresentar também associada à cefaléia e zumbido no ouvido^{1,2,3}.

O diagnóstico das DTMs compreende um minucioso estudo da anamnese associada a exames complementares, sendo que a maioria das informações para um correto diagnóstico são obtidas durante a anamnese e exame clínico, onde são analisados os movimentos mandibulares, padrão mastigatório, odontograma, hábitos parafuncionais, análise oclusal e exame da musculatura articular^{4,5}.

Alguns métodos terapêuticos podem ser utilizados para eliminar a dor em pacientes com disfunção da ATM, são eles a psicoterapia, farmacoterapia, placas interoclusais, ajustes oclusais e fisioterapia. Atualmente, a modalidade terapêutica mais utilizada tem sido a placa oclusal, caracterizada por um dispositivo removível,

freqüentemente construído de resina acrílica rígida que se ajusta sobre os dentes, buscando obter uma estabilidade oclusal⁷.

O sucesso ou a falha das placas oclusais dependerá da sua correta seleção, confecção e ajuste, além da cooperação do paciente. Entre as placas mais comuns estão a estabilizadora lisa e a de posicionamento anterior, já as placas de mordida anterior (“*Front-Plateau*”) e posterior possuem uma menor aplicação clínica. Estes aparelhos realizam uma redução da atividade dos músculos envolvidos na movimentação da mandíbula, aumento da estabilidade oclusal e da dimensão vertical, simulação de uma oclusão ideal, favorecimento da relação cêndilo/disco, proteção dos dentes em pacientes com bruxismo, além de aliviar a dor e atuar como placebo^{8,9,10}.

No entanto, o uso indiscriminado dessa terapêutica gera uma preocupação devido à falta de diagnóstico e confecção inadequada das placas, fatores estes que anulam ou diminuem a efetividade das mesmas. É de total importância para o sucesso do tratamento com as placas oclusais conhecer suas indicações, os materiais de confecção, as áreas de recobrimento e os pontos de contato⁹.

Diante disso o objetivo deste trabalho foi revisar a literatura, destacando os tipos de placas oclusais mais utilizados bem como as suas vantagens, desvantagens, indicações e contra-indicações.

2. METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão de literatura discutida objetivando revisar a literatura sobre os tipos de placas oclusais mais utilizados bem como as suas vantagens, desvantagens, indicações e contra-indicações. Para busca bibliográfica utilizou-se as bases de dados PubMed, Medline, Liliacs, BBO e Bireme, com os descritores: Dysfunction, Plate, Occlusal e Treatment. Para critérios de inclusão os artigos foram filtrados no período de 2008-2014, disponível em texto completo. Pela limitação na seleção dos artigos que abordassem as diversas variáveis do tema, dentro do período estipulado, foram abertas exceções para anos anteriores ao período selecionado. Foram computados 54 artigos e conforme critérios de inserção apenas 22 artigos foram utilizados. Também foi selecionado 1 livro com a finalidade de complementar o conteúdo.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Existem atualmente diversas modalidades de tratamento para DTMs, visto que estas possuem uma variedade de sintomas e apresentam uma etiologia multifatorial. Como modalidades de tratamento estão: orientação do paciente e autocuidado, modificação do comportamento, medicamentos, placas oclusais estabilizadoras, terapia oclusal (ortodontia, reabilitação oral, ajuste oclusal) e cirurgia. O objetivo da cirurgia é retomar o disco para uma relação de função normal com o côndilo, esse procedimento de ser considerado quando a terapia não invasiva fracassar em resolver adequadamente os sinais e sintomas. No entanto os tratamentos conservadores, promovem resultados tão ou mais eficientes que terapias não conservadoras^{5,7,12,14}.

Dentre as terapias consideradas conservadoras, pode-se destacar o aconselhamento, termoterapia, farmacoterapia, fisioterapia, terapia psicocomportamental e o uso de placas oclusais. Estas são dispositivos confeccionados em resina acrílica que podem ter cobertura total ou parcial, serem rígidas ou resilientes e ainda confeccionadas no arco superior ou inferior^{14,15}.

Alencar Junior *et al.*⁶ avaliaram os resultados obtidos com 24 pacientes para os quais foram indicados tratamentos com uso de placa oclusal estabilizadora confeccionada em resina acrílica rígida utilizadas no arco inferior, observando-se uma melhora significativa na sintomatologia dolorosa (79,2%). Destes pacientes tratados, 41,6% deixaram de usar este dispositivo após o final do tratamento e permaneceram sem dor, sugerindo que as mudanças comportamentais causadas

pelo uso da placa oclusal e do aconselhamento, foram eficientes no tratamento a longo prazo destes pacientes. Acrescentar tempo de uso detalhar mais o trabalho

Em outro estudo Strini *et al.*³ selecionaram 20 pacientes portadores de DTM sendo 19 mulheres e 01 homem, com idades variando de 17 a 43 anos e com queixas de alterações articulares, musculares, sintomatologia dolorosa e distúrbios nos movimentos mandibulares. Os indivíduos selecionados já apresentavam sinais e sintomas por um período mínimo de seis meses, caracterizando um quadro de dor crônica. Foi realizada a confecção da placa oclusal miorrelaxante e os pacientes foram orientados ao uso contínuo durante a primeira semana e apenas o uso noturno a partir deste período, até completar um mês de tratamento. Após o período de avaliação, observou-se que o uso da placa oclusal durante um mês, permitiu alívio da dor relatada inicialmente e melhor distribuição do lado de predominância mastigatória.

No entanto, embora as placas oclusais apresentem sucesso em grande número de estudos de tratamento de DTMs relatados na literatura, é importante ressaltar que elas não devem ser indicadas como única modalidade de tratamento, mas sim como parte deste ou até mesmo como coadjuvante a outras terapias como a medicamentosa ou a fisioterápica, sendo necessário inicialmente que se descubra a etiologia da disfunção para que se obtenha sucesso a longo prazo^{9,12,14,23}.

Outro aspecto importante a ser observado é a conscientização do paciente no tratamento, sendo necessário o uso correto das placas, assim como sua percepção de hábitos posturais incorretos, como por exemplo apertamento ou bruxismo durante o estado de vigília, a busca por hábitos de vida mais saudáveis e até mesmo a conscientização da relação entre situações de estresse e DTMs^{12,17}.

A terapia por placas oclusais tem muitas aplicações favoráveis que as tornam extremamente úteis para o manejo de muitas desordens temporomandibulares, além disso, como a causa e a interrelação de muitas desordens são quase sempre complexas, a terapia inicial deve geralmente ser reversível e não invasiva. Sendo assim, as placas oclusais podem oferecer essas condições enquanto melhoram temporariamente o relacionamento funcional do sistema mastigatório, porém o sucesso ou falha nesta terapia depende da adequada indicação, confecção e ajuste da mesma^{17,19}.

Vários tipos de placas têm sido sugeridos para o tratamento de DTMs, sendo as de estabilização e as de posicionamento anterior as mais utilizadas. Outros tipos de placas oclusais são a placa de mordida anterior, placa de mordida posterior e placa macia ou resiliente^{12,15}.

3.1 PLACA ESTABILIZADORA

Segundo Portero *et al.*¹⁰ e Gámez *et al.*¹⁵ a placa oclusal estabilizadora, também denominada de placa miorelaxante convencional ou de Michigan é a mais utilizada, pois causa menor risco de alterações oclusais irreversíveis ao paciente, como mordida aberta anterior, extrusões dentárias e migrações patológicas.

De acordo com Strini *et al.*³ e Mazzetto *et al.*⁹ seu objetivo consiste em eliminar as interferências oclusais; diminuir a hipertonicidade muscular e conseqüentemente reduzir ou eliminar a sintomatologia dolorosa; possibilitar o reposicionamento mandibular, levando o côndilo para uma posição mais estável na fossa articular, podendo ser utilizada também com o objetivo de aumentar a dimensão vertical.

Segundo André *et al.*²¹ a construção desta placa deve seguir critérios como: adaptação precisa nos dentes superiores, com total retenção e estabilidade; durante a protrusão os caninos inferiores devem tocar o aparelho com forças uniformes, porém os incisivos devem apresentar um toque mais atenuado. Em relação cêntrica todas as cúspides vestibulares inferiores devem se contatar numa superfície plana e o aparelho deve estar o mais polido possível para não irritar os tecidos moles.

Souza *et al.*¹¹ realizaram um estudo, com o objetivo de verificar a influência do uso destes aparelhos na atividade do músculo orbicular do lábio, aferida antes e 70 dias após o uso das placas oclusais. Foram selecionados oito indivíduos edêntulos, portadores de prótese total dupla e com diagnóstico de DTM e dor orofacial. Os autores concluíram que nas condições experimentais utilizadas, o uso das placas oclusais promoveu um aumento significativo da atividade elétrica do músculo orbicular do lábio podendo ter sido causado por uma adaptação ao novo posicionamento funcional proporcionado pelo restabelecimento da dimensão vertical.

3.2 PLACA DE POSICIONAMENTO ANTERIOR

Para Okeson¹⁶ e André *et al.*²¹ a placa de posicionamento anterior é uma placa interoclusal que propicia à mandíbula assumir uma posição mais anterior do que a posição de intercuspidação. Seu objetivo é promover um relacionamento cêndilo-disco melhor na fossa de tal forma que os tecidos tenham uma oportunidade maior de adaptação e reparo. O aparelho é indicado para tratar desordens de desarranjo do disco articular, pacientes com sons articulares e também nos casos de travamento da ATM.

O objetivo deste tratamento não é alterar a posição mandibular permanentemente, mas somente mudar esta posição de forma temporária para permitir uma adaptação dos tecidos retrodiscais. Uma vez que esta adaptação tenha ocorrido, o aparelho é eliminado, permitindo que o côndilo assumira uma posição musculoesquelética estável. Sua principal indicação é no deslocamento anterior do disco com redução^{6,9}.

A posição mais anterior do côndilo é uma tentativa de recapturar o disco e manter uma relação côndilo-disco o mais favorável possível até que se estabeleça a função normal na ATM, com o posterior retorno da mandíbula para sua posição habitual. Além de recapturar o disco, a placa também tem a função de eliminar o estalido recíproco, que é uma característica clínica desta disfunção^{6,12}.

Garcia *et al.*¹³ realizaram um estudo com o objetivo de verificar as características da energia vibratória durante os ciclos de abertura e fechamento, com o emprego de placa estabilizadora e reposicionadora anterior, utilizaram 34 pacientes divididos em 2 grupos: o grupo I considerado como controle era constituído de 10 indivíduos assintomáticos; o grupo II possuía 24 pacientes com deslocamento do disco com redução, cuja queixa principal era a dor e/ou ruído articular. Certificada a disfunção através de exame clínico confeccionou-se placa interoclusal estabilizadora para 13 pacientes e para 11 deles foi confeccionada placa reposicionadora anterior. Com relação aos dispositivos interoclusais utilizados, a placa reposicionadora anterior mostrou-se um pouco mais eficiente do que a estabilizadora no tratamento dos ruídos articulares.

3.3 PLACA DE MORDIDA ANTERIOR

A placa de mordida anterior (“*Front-Plateau*”) é um dispositivo de acrílico incolor autopolimerizável, que recobre as incisais dos dentes antero-superiores e apresenta contatos somente com os dentes anteriores inferiores, guia anterior nos movimentos protrusivos e guia canino nos movimentos de lateralidade⁸.

Segundo a literatura uma das indicações da placa de mordida anterior é para pacientes que finalizaram o tratamento ortodôntico ou receberam restaurações recentes, ou até instalação de prótese, cujo ajuste não tenha sido realizado efetivamente e poderiam surgir interferências oclusais e/ou contatos prematuros. No entanto, a contra-indicação seria o uso por período prolongado sem o acompanhamento do cirurgião-dentista, pois promoveria uma extrusão dos dentes posteriores e uma mordida aberta anterior após a sua remoção, a literatura recomenda o uso por no máximo 7 dias^{8,12}.

3.4 PLACA DE MORDIDA POSTERIOR

A placa de mordida posterior é confeccionada para o arco inferior e consiste de duas áreas de acrílico rígido localizadas sobre os dentes posteriores e conectadas por uma barra lingual metálica. Esse dispositivo é indicado em casos de perda severa da dimensão vertical ou quando há necessidade de maiores mudanças na posição anterior da mandíbula¹⁵.

Para Okeson¹⁶ e André *et al.*²¹ a maior preocupação quanto ao uso desse aparelho é o fato dele proporcionar contato apenas com os dentes posteriores e dessa forma ter o potencial de permitir a extrusão dos dentes anteriores ou até mesmo promovera intrusão dos dentes posteriores, desta forma o seu uso deve ser temporário (por no máximo 7 dias).

3.5 PLACA RESILIENTE

Para Bataglion *et al.*²² a placa oclusal resiliente pode ser indicada como tratamento inicial de pacientes com DTM, utilizada para situações emergenciais quando o paciente sofre de dores agudas ou no intervalo de tempo entre as consultas, enquanto a placa oclusal acrílica miorrelaxante está sendo confeccionada pelo laboratório.

Karakis *et al.*¹⁸, avaliaram o efeito do uso de dois tipos de placas oclusais em pacientes com bruxismo foram selecionados 12 participantes divididos em 2 grupos: 6 pacientes receberam a placa de estabilização confeccionada em resina acrílica rígida e 6 pacientes utilizaram a placa resiliente Bruxogard e concluíram que o uso da placa resiliente e a placa miorrelaxante foi bem sucedidas em reduzir os sintomas clínicos dos pacientes com bruxismo, mas relatam que as placas resilientes têm uma menor quantidade de trabalhos na literatura científica.

Segundo Okeson¹⁶ e Gomes *et al.*²⁰, deve ser preferível a seleção de placas confeccionadas com material rígido, deve ser preferível, pois estas demonstraram ser mais efetivas, reduzindo a atividade dos músculos masseter e temporal mais rapidamente que as confeccionadas com material resiliente, enquanto promovem controle do apertamento dos dentes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de placa interoclusal é uma forma eficiente conservadora de tratamento dos sinais e sintomas das desordens temporomandibulares. Esse tipo de tratamento visa á redução da atividade muscular, proteção ao desgaste dental e oferece uma condição oclusal que permite que os cêndilos assumam uma posição mais estável. Realiza também o controle da sintomatologia dolorosa e o desconforto articular podendo ser empregada em conjunto com outras terapias. As Placas estabilizadoras e a posicionamento anterior mostraram ser as mais importantes no tratamento das DTMs. No entanto o cirurgião-dentista deve estar atento a um diagnóstico correto, a fim de proporcionar o tratamento adequado ao paciente.

5. REFERÊNCIAS

1. Almeida LHM, Farias ABL, Soares MSM, Cruz JSA, Cruz RES, Lima MG. Disfunção Temporomandibular em Idosos. RFO. 2008; 13: 35-8.
2. Nishimori LE, Martins JR, Fabiano CM, Sábio S, Silva CO, Corrêa GO. Utilização de placas oclusais em resina acrílica no auxílio do tratamento de DTMS. Rev Uningá Review. 2014; 17(1): 59-64.
3. Strini PJSA, Sousa GC, Junior Bernardino R, Strini PJSA, Fernandes Neto AJ. Alterações Biomecânicas em pacientes portadores de Disfunção Temporomandibular antes e após o uso de dispositivos oclusais. Rev Odonto. 2009; 17(33):42-7.
4. Carrara SV, Conti PCR, Barbosa JS. Termo do 1º consenso em disfunção temporomandibular e dor orofacial. Dental Press J Orthod. 2010; 15(3):114-20.
5. Fonseca DM, Bonfante G, Valle AL, Freitas SFT. Diagnóstico pela Anamnese Da Disfunção Craniomandibular. RGO. 1994; 42(1):23-8.
6. Alencar Junior FGP, Mendes CR, Guimarães. Avaliação longitudinal de pacientes com disfunção temporomandibulares tratados com placas oclusais, aconselhamento e farmacoterapia. ROBRAC.2007; 15(40):63-70.
7. Strini PJSA, Machado NAG, Gorreri MC, Ferreira AF, Souza GC, Fernandes Neto AJ. Postural evaluation of patients with temporomandibular disorders under use of occlusal splints. J Appl Oral Sci. 2009; 17(5):539-43.
8. Dekon SFC, Zavanelli AC, Baleeiro RP. Placa de mordida anterior: considerações clínicas. RGO. 2007; 55(3):11-6.
9. Mazzetto MO, Hotta TH, Mazetto RG. Analysis of TMJ vibration sounds before and after use of two types of occlusal splints. Braz Dent J. 2009; 20(4):325-30.
10. Portero PP, Kern R, Kusma SZ, Grau-Grullón P. Placas oclusais no treatment da disfunção temporomandibular (DTM). Rev Gestão & Saúde 2009; 1(1):36-40.
11. Souza AFS, Sillos EU, Arruda MAN, Fausto B. Avaliação Eletromiográfica da influência da placa oclusal sobre o orbicular da boca em indivíduos portadores de próteses totais com disfunção temporomandibular e dor orofacial. Rev. Odonto Ciência. 2008; 22(57): 263-8.
12. Saavedra J, Balarezo J, Castillo, Castillo D. Férulas oclusales. Rev Estomatol Herediana. 2012;22(4): 242-6.

13. Garcia AR, Folli S, Zum PRJ. Características das vibrações das ATMs nos ciclos de abertura e fechamento em pacientes com Disfunções Temporomandibulares, Tratados com placas estabilizadora ou reposicionadora anterior. *Jornal Brasileiro de Oclusão , ATM e Dor Orofacial*. 2001; 1(1): 281-6.
14. Pita MS. O efeito da espessura da placa interoclusal sobre a atividade elétrica e a temperatura dos músculos temporal anterior e masseter durante o repouso e o apertamento dental [tese]. Araçatuba: Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2008.
15. Gámez J, Dib A, Espinosa IA. El arco facial en la elaboración de las férulas oclusales tipo Míchigan. *Rev Fac Odontol Univ Antioquia* 2013; 25(1):117-31.
16. Okeson JP. Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão. 7ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
17. MachadoE, Machado P, CunalIPA, Fabbro CD. Bruxismo do sono: possibilidades terapêuticas baseadas em evidências. *Dental Press J Ortho*. 2011; 16(2):58-64.
18. Karakis D, Dogan A, Bek B. Evaluation of the effect of two different occlusal splint o maximum occlusal force in patients with sleep bruxism: a pilot study. *J Adv Prosthodont* 2014;6:103-8.
19. Reichardt G, Miyakawa Y, Otsuka T, Sato S. The mandibluar response to occlusal relief using a flat guidance splint. *JStomat Occ Med*. 2013; 6:134-9.
20. Gomes CAF, Hage YE, Amaral AP, Politti F, Gonzalez DAB. Effects of massage therapy and occlusal splint therapy on electromyographic activity and the intensity of signs and symptoms and sleep bruxism: a randomized clinical trial. *Biomed Central*. 2014; 22(43):1-7.
21. André CB, Bigliuzzi R, Bozelli JV. Desmistificando as placas oclusais. *ProthesisLaboratory in Science*. 2011; 1(1): 127-34.
22. Bataglion C, Palinkas M, Regalo SCH, Siessere S, Vasconcelos PB, Bueno FL, Hotta TH. Efeito da placa oclusal resiliente nos músculos masseter e temporal em paceutes com disfunção temporomandibular. *Rev. Odontol*. 2012; 41(1): 27-32.
23. Melo GM. Mecanismo de ação dos dispositivos interoclusais. *Rev Sul-Bras* 2012; 7(2):216-25.