



Brazilian Journal of Otorhinolaryngology

ISSN: 1808-8694

revista@aborlccf.org.br

Associação Brasileira de
Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-
Facial
Brasil

Cunha Araujo Filho, Bernardo; Voegels, Richard Louis; Butugan, Ossamu; Diogenes Pinheiro Neto,
Carlos; Miranda Lessa, Marcus
Dacriocistorrinostomia endoscópica

Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, vol. 71, núm. 6, noviembre-diciembre, 2005, pp. 721-725
Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=392437754005>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Dacriocistorrinostomia endoscópica

Endoscopic dacryocystrhinostomy

Bernardo Cunha Araújo Filho¹, Richard Louis Voegels², Ossamu Butugan³, Carlos Diogenes Pinheiro Neto⁴, Marcus Miranda Lessa⁵

Palavras-chave: dacriocistorrinostomia, endoscópio, endonasal, dacricistite.

Key words: dacryocystrhinostomy, endoscopic, endonasal, dacryocystitis.

Resumo / Summary

Adacriocistorrinostomia (DCR) endoscópica é uma técnica aceita e bem estabelecida no tratamento de obstruções distais da via lacrimal tornando seu domínio pelos otorrinolaringologistas indispensável. **Objetivo:** O objetivo desse artigo é apresentar a experiência em DCR endoscópica da Divisão de Clínica Otorrinolaringológica do Hospital das Clínicas da USP, comparando com os resultados na literatura. **Forma de estudo:** clínico retrospectivo. **Material e Método:** Foram analisados prontuários de 17 pacientes (17 olhos), submetidos à DCR endoscópica, no período entre abril de 2001 e julho de 2004, na qual foram avaliados com relação a sexo, idade, etiologia, quadro clínico, técnica cirúrgica utilizada, uso de sonda de silicone e tempo de permanência, seguimento e as complicações observadas. **Resultados:** Oito homens e nove mulheres, com idade variando de 29 a 79 (média: 42,64 ± 13,1) apresentaram um seguimento médio de 15 meses. A causa principal da obstrução foi idiopática (58,8%). A epífora foi a queixa predominante. Em 6 pacientes utilizamos instrumentos motorizados, em um caso utilizamos o Laser Yag e no restante, chisel e martelo. Em todos os casos utilizamos sondas de silicone, por período médio de 7,9 semanas e o sucesso da técnica endonasal foi de 82,3%. **Conclusão:** A técnica endoscópica se mostrou uma técnica segura, com uma série de vantagens em relação à técnica externa e, desta forma, oftalmologistas e otorrinolaringologistas devem trabalhar em harmonia para oferecer maiores benefícios aos seus pacientes.

Endonasal endoscopic dacryocystorhinostomy (EN-DCR) is now a well-established procedure to relieve nasolacrimal duct obstruction, becoming its domain for the ENT surgeons indispensable. **Aim:** The aim of the present study is to report the experience of the Otorhinolaryngology Department of the University of São Paulo Medical School in the management of the obstruction of the drainage of the nasolacrimal system by EN-DCR, comparing with the results in literature. **Study design:** clinical retrospective. **Material and Method:** We reviewed the medical records of 17 patients (17 eyes) that were submitted to EN-DCR between April 2001 and July 2004. We analysed: sex, age at the time of diagnosis, etiology, clinical findings, surgical technique, use of silicone tubes, follow-up and complications. **Results:** Eight men and nine women, the age range was from 29 to 79 years (mean 42.64 ± 13.1 years), mean follow-up time: 15 months, presented a lacrimal clinic with epiphora. Powered DCR was performed in 06 cases and YAG LASER in 01 patient. Silicone tubes were used in all cases and left in place mean 7.9 weeks. The surgical success rate was 82,3%. **Conclusion:** EN-DCR showed one safe technique, with advantages in relation to the external technique. So ophthalmologists and ENT physicians must work in harmony to offer more benefits to its patients.

¹ Doutorando da Divisão de Clínica Otorrinolaringológica do HCFMUSP, Otorrinolaringologista Especialista em ORL pela SBORL.

² Professor Associado da Disciplina de Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Diretor de Rinologia do HCFMUSP.

³ Professor Livre-Docente da Disciplina de Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo,

Professor Associado da Disciplina de Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

⁴ Médico Residente da Divisão de Clínica Otorrinolaringológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

⁵ Doutor em Otorrinolaringologia - HCFMUSP, Professor de Otorrinolaringologia da Faculdade Federal da Bahia.

Divisão de Clínica Otorrinolaringológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Endereço para correspondência: Bernardo Cunha Araújo Filho - Rua Oscar Freire 171 ap. 1101 05409-011 São Paulo SP.

Tel. (0xx11) 8319-4444 - E-mail: bcaf@terra.com.br

Artigo recebido em 15 de junho de 2005. Artigo aceito em 8 de setembro de 2005.

INTRODUÇÃO

A infecção das vias lacrimais tem despertado atenção dos médicos há muito tempo, entretanto, com o advento dos antibióticos, as formas agudas não representam mais um risco de vida, como no passado, enquanto que as formas crônicas se tornaram mais prevalentes.

A história da cirurgia das vias lacrimais advém do tempo de Hamurabi (2.200 A.C.)¹. Desde essa época têm-se desenvolvido técnicas para tratamento das doenças das vias lacrimais, combatendo infecções e restabelecendo o trânsito da lágrima no sistema lacrimal. Assim, a dacriocistostomia (DCR) tem sido o tratamento de escolha para os casos com obstruções distais do sistema lacrimal (abaixo do canalículo comum), e consiste em criar uma anastomose entre o saco lacrimal e a cavidade nasal, permitindo que a lágrima drene no meato inferior, aliviando os sintomas.

Inovações tecnológicas e cirurgias do sistema lacrimal menos invasivas foram desenvolvidas com a intenção de diminuir a morbidade e melhorar os resultados alcançados. Tradicionalmente o tratamento da obstrução nasolacrimal é a DCR externa, freqüentemente realizada por oftalmologistas. Esta técnica foi descrita por Toti em 1904 e modificada por Dupuy-Dutemps e Bourguet², com a confecção de sutura dos *flaps* mucosos.

A abordagem endonasal foi descrita pela primeira vez por Caldwell em 1893³, porém, foi esquecida por décadas, pela limitada visão e avaliação da anatomia nasossinusal. A introdução do microscópio e posteriormente das técnicas endoscópicas, associados à íntima relação do sistema lacrimal com as fossas nasais, tornaram o tratamento cirúrgico endonasal das afecções lacrimais baixas bastante popular entre os otorrinolaringologistas⁴. Atualmente a DCR endoscópica tem sido uma técnica aceita e bem estabelecida no tratamento de obstruções do saco e ducto naso-lacrimal^{1,3,5} e seu domínio pelos otorrinolaringologistas tem se tornado indispensável.

O objetivo desse artigo é apresentar a experiência em DCR endoscópica da Divisão de Clínica Otorrinolaringológica do HCFMUSP, comparando e discutindo os nossos resultados com os encontrados na literatura.

MATERIAL E MÉTODO

Este estudo baseou-se na análise retrospectiva dos prontuários de 17 pacientes submetidos a DCR endoscópica, admitidos na Divisão de Clínica Otorrinolaringológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, no período entre abril de 2001 e julho de 2004. Dos 17 pacientes (17 olhos) selecionados, 8 eram homens (47,1%) e 9 mulheres (52,9%). A idade ao diagnóstico variou de 29 a 79 anos, com uma média de 42,64 anos e desvio-padrão de 13,1 anos.

Os pacientes foram avaliados com relação a:

- a. sexo
- b. idade no momento da cirurgia
- c. etiologia
- d. quadro clínico
- e. técnica cirúrgica utilizada (instrumental a frio ou Laser)
- f. uso de sonda de silicone e tempo de permanência
- g. número de cirurgias necessárias para a correção
- h. alguns aspectos do seguimento pós-operatório, como a utilização de antibiótico e as complicações observadas.

Os resultados foram analisados estatisticamente com método exato de Fischer e significância $p<0.05$.

Técnica Cirúrgica

Os procedimentos foram realizados sob anestesia geral, porém, em um caso (LASER YAG), utilizamos anestesia local com sedação. Demos preferência à anestesia geral, pelo maior conforto do paciente, possibilidade de correção de desvios septais, conchas bulosas e paradoxais, se necessário. Após vasoconstricção tópica da cavidade nasal com solução de lidocaína 2% com adrenalina 1:2000, infiltrase solução de lidocaína 2% com adrenalina 1:80.000 em região anterior à inserção anterior da concha média. Utilizamos endoscópios de 0 grau e 4mm (Hopkins-Karl Storz). Sob visibilização endoscópica, confeccionamos um flap mucoso, retangular com base posterior adjacente à concha média, subperiosteal de 1cm² com auxílio do Sickle Knife e do descolador-aspirador ou Cottle. Posicionamos este flap posteriormente durante o procedimento, protegendo a inserção anterior da concha média contra eventuais traumas. Após exposição do osso lacrimal e processo frontal da maxila, criamos uma janela posterior para acessar o saco e ampliamos esta janela anteriormente para expor toda a largura do saco lacrimal. Em 6 pacientes utilizamos instrumentos motorizados (motor e broca diamantada), e em um caso utilizamos o LASER YAG. No restante, utilizamos instrumental “frio” (uso de *chisel* e martelo), para a confecção do rinostoma.

O limite inferior da janela óssea foi inserção da concha inferior na parede nasal. A identificação do saco foi realizada com um probe (Bowman) que, através do canalículo, penetra no saco e o empurra medialmente, mas também pode, em algumas ocasiões, ser visibilizado com compressão digital do canto medial ocular. Preconiza-se a retirada de toda parede medial do saco nasolacrimal com pinça de apreensão ou com auxílio do Sickle Knife. Por fim, recortamos o flap mucoso em “U” com concavidade anterior com intuito de promover uma cicatrização por primeira intenção, evitando exposição óssea e menor formação de granulomas.

Um tubo de silicone é passado nos canalículos superior e inferior até a fossa nasal e fixado no vestíbulo, utilizando fio Nylon 3-0, mantendo um pertuito das vias lacrimais com a fossa nasal. Não utilizamos nenhuma espécie de tam-

pão nasal. Irrigações freqüentes dos canalículos com soro fisiológico foram realizadas a nível ambulatorial.

RESULTADOS

A epífora era a queixa predominante em todos os casos. A causa principal da obstrução da via lacrimal foi idiopática (58,8%), seguida de cirurgias do septo e conchas nasais (17%) e traumas (11,2%). Sinéquias ocasionadas por um acesso transesfenoidal para exérese de macroadenoma de hipófise e por uma cirurgia funcional dos seios paranasais foram responsáveis por mais 2 casos. O tempo médio de seguimento foi de 15 meses (mínimo: 5 meses e máximo: 37 meses) e em todos os casos utilizamos sondas de silicone, por período médio de 7,9 semanas.

Quatro pacientes já haviam sido submetidos a uma DCR externa e foram submetidos ao procedimento endoscópico por obstrução do rinostoma. Em um destes casos, o desvio de septo foi responsável pela falha. Consideramos sucesso cirúrgico a resolução da epífora e, nestes termos, o sucesso da técnica endonasal alcançado em nosso serviço foi de 82,3%. Observamos que, em uma das falhas, havia sido empregado o LASER YAG. Todas as recidivas evoluíram bem após novo procedimento endoscópico até o presente momento.

Antibióticos sistêmicos, como cefalosporina de primeira geração e tópicos oftalmológicos foram utilizados no período pós-operatório, assim como lavagens nasais freqüentes com solução fisiológica.

DISCUSSÃO

Neste estudo foram analisados 17 pacientes apresentando epífora em um período de 3 anos. A maior série encontrada na literatura foi descrita por Sprekelsen et al.⁶ em 1996, com 152 olhos submetidos à DCR, seguido por Yang et al.⁷. Todavia, os critérios de sucesso terapêutico e acompanhamento pós-operatório são variados, dificultando comparações de resultados entre os diversos autores.

A estenose das vias lacrimais, idiopática em dois terços dos casos,¹ predisposição familiar, variações anatômicas do ducto e infecções recorrentes têm sido aventadas como causas. Nossa casuística apresentou 58,2% dos casos ocasionados por estenose idiopática, apresentando um valor próximo ao descrito na literatura. Assim como observado em nosso estudo, sinusites crônicas dos seios maxilar e etmoidal, desvio septal e rinites agudas podem ocasionar infecção ascendente do ducto, resultando em reação inflamatória, edema, ulceração e por fim, dacriocistite crônica. A estenose bilateral é rara^{1,8}, o que foi observado por nós.

Apenas um caso foi tratado com LASER e este apresentou um resultado ruim. A abordagem endoscópica com LASER foi proposta com o objetivo de melhorar a hemostasia durante a cirurgia endoscópica e diminuir a formação de

tecidos de granulação, entretanto, apesar destas vantagens, seu elevado preço e sua pouco efetividade (64% a 85%), principalmente devido ao pequeno óstio produzido, têm limitado sua utilização^{19,10}.

Cokkeser et al.³ defendem o uso do *chisel* e martelo, sendo um método simples, mais hemostático, barato e prático na confecção da janela óssea. Ao contrário, Wormald et al.¹¹, Sham et al.¹² e Hartikainen et al.² utilizam brocas para a exposição sacular e garantem que através destes instrumentos há uma exposição do saco lacrimal mais confiável, o que não é garantido pelo uso do *chisel*. Utilizamos tanto a técnica endonasal com *chisel* e martelo, quanto com uso de brocas motorizadas, e não observamos diferenças significantes entre essas duas abordagens ($p \leq 0,05$). Nossos resultados foram similares aos achados na literatura.

Observamos também que o acesso endonasal proporcionou a facilidade de corrigir alterações que podem comprometer o resultado, como por exemplo, desvios septais, concha bolhosa, sinéquias, como observado em pacientes submetido à DCR externa prévia, sendo um método bastante flexível às alterações anatômicas endonasais.

Independente dos métodos utilizados, sabe-se que, apesar das controvérsias, uma janela óssea ampla e exposição de todo o saco são determinantes no sucesso cirúrgico. Cokkerser et al.³, Sham et al.¹², Wormald et al.¹³ consideram que a retirada de todo osso sobre o saco está associado a um melhor índice de sucesso e a visibilização da abertura do canalículo comum, após a retirada da parede medial do saco, é um bom indicador da adequada exposição sacular¹¹.

Lindberg et al.¹⁴, em seu estudo, observaram que o tamanho final do rinostoma não tinha relação com o tamanho da janela óssea, entretanto Heher et al.¹⁵, partindo desta premissa, conseguiram uma taxa de apenas 70% de sucesso. Corroborando os dados citados, Welham et al.¹⁶, revisando 205 falhas em DCR concluíram que a principal causa de insucesso foi a abertura incompleta do rinostoma e Millman et al.¹⁷ observaram que sacos fibrosados apresentavam sucesso terapêutico de 29%, enquanto sacos com mucoceles, 82%.

Ao final do procedimento cirúrgico pode-se aplicar mitomicina C, evitando proliferação de tecido cicatricial^{18,19} e também sutura de *flaps* mucosos. Em nossa casuística, não utilizamos esses métodos, porém, o uso de *stents* de silicone, a fim de evitar estenose do rinostoma, foi utilizado em todos os pacientes. Os tubos de silicone são utilizados para manter a patência do óstio, e geralmente são deixados por tempo variado, de acordo com o autor. Semelhante ao nosso estudo, Kong et al.¹⁰ preconizam no máximo 8 semanas. Unlu et al.²⁰, comparando grupos com e sem intubação com silicone após DCR endoscópica, não encontraram resultados significativos entre os dois grupos (92% versus 87%, respectivamente). Contudo, o índice de complicações foi superior no grupo de pacientes intubados, apesar de Walland et al.²¹ citarem que o uso de tubos de silicone não aumenta o risco de estenose.

Antibióticos sistêmicos de largo espectro e tópicos oftalmológicos são utilizados no período pós-operatório. Assim como o uso de antibióticos, as lavagens nasais frequentes, diárias, com solução fisiológica e a irrigação das vias lacrimais são fundamentais no sucesso terapêutico.

Os resultados da DCR EN variam de 70% a 95% e dependem de uma série de fatores, já frisados anteriormente. Cokkeser et al.³, comparando a DCR EX e a DCR EN em 115 pacientes, obtiveram taxa de sucesso de 89,8% e 88,2%, respectivamente, e recomendam o uso da técnica endonasal pelas suas várias vantagens em relação à abordagem externa. O sucesso da técnica endonasal em nosso serviço foi de 82,3%, assemelhando-se aos resultados na literatura.

Vários estudos mostram, se não igual, leve desvantagem numérica, não significante da DCR EN em relação à DCR EX. Hartikainem et al.² compararam estas duas técnicas em 64 casos, encontrando taxa de sucesso de 75% para a DCR EN e 91% para DCR EX. Estes maus resultados podem ser explicados pelo fato de estes pacientes terem sido submetidos a rinostomias pequenas, com diâmetro de 7mm, enfatizando a importância de uma janela ampla entre o saco e a cavidade nasal.

A principal complicação é a falha terapêutica¹⁶. Em três casos, não obtivemos êxito na primeira abordagem endonasal, porém todas as recidivas evoluíram bem após novo procedimento endoscópico. As razões de falha po-

dem ser devidas a vários fatores: sangramento excessivo, localização errônea do saco lacrimal, incisão da mucosa inadequada (ocasionando sinéquias e granulação excessiva), falha na abertura óssea, neoformação óssea, obstrução canalicular, síndrome SUMP (formação de sacos residuais) e alterações inerentes as fossas nasais (fossa nasal estreita, mucoceles etc.). Outras complicações são: infecção dos tecidos moles após cirurgia (8%), sangramento, complicações orbitárias, como prolapsos de gordura, irritação corneana e desconforto nasal causado pelos tubos de silicone^{1,4,10,19}. Christmas et al.²² relatou complicação de DCR EN, que devido à formação de sinéquias houve um bloqueio da drenagem no meato médio, ocasionando uma sinusite fronto-ethmoidal, fato que deve alertar os otorrinolaringologistas às possíveis complicações inerentes ao procedimento.

CONCLUSÃO

A técnica endoscópica é uma técnica segura, com resultados animadores e que oferece uma série de vantagens em relação à técnica externa, como evitar a cicatriz na face e o desarranjo da anatomia cantal medial.

As duas técnicas, externa e endoscópica, em mãos experientes, apresentam resultados semelhantes e desta forma oftalmologistas e otorrinolaringologistas devem tra-

Tabela 1. Revisão de literatura da Dacriocistorrinostomia Endonasal

Autores	Ano	Número de olhos	Taxa de sucesso	Seguimento	Comentários
Sprekelsen et al. ⁶	1996	152	96%	12 meses	
Yang et al. ⁷	1998	150	90%	13 meses	Utilizou o Proc. Uncinado como principal reparo do saco NL
Hartikainem et al. ²	1998	32	75%	12 meses	Rinostomia apresentava diâmetro máximo de 7mm (facilitava a reobstrução)
Minasian et al. ²³	1999	16	81%	6 meses	5 falhas por sinéquias
Sham et al. ¹²	2000	17	88%	13 meses	As falhas foram por prolapsos de gordura orbitária i obstrução canalicular
Cokkeser et al. ³	2000	51	88,2%	25 meses	Utilizou tubo de silicone por 2 a 3 meses. Falhas por curva de aprendizado
Wormald et al. ¹¹	2002	47	95,7%	11 meses	Utilizou elementos elétricos (broca) para acessar o saco NL
Unlu et al. ²⁰	2002	14 (c/ tubo) 16 (s/tubo)	85,7% 81,3%	15 meses	Comparou DCR EN com e sem tubo siliconado (não encontrou significância)
HCFMUSP	2004	17	82,3%	15 meses	Utilizamos o tubo de silicone em média 7,9 semanas

lhar em harmonia para oferecer maiores benefícios aos seus pacientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Onerci M. Dacryocystorhinostomy. Diagnosis and treatment of nasolacrimal canal obstructions. Rhinology 2002; 40:49-65.
2. Hartikainen J, Antila J, Varpula M, Puukka P, Grennan R. Prospective randomized comparison of endonasal endoscopic dacryocystorhinostomy and external dacryocystorhinostomy. Laryngoscope 1998; 108:1861-6.
3. Cokkeser Y, Er H. Comparative external vesus endoscópico dacryocystorhinostomy. Otolaryngol Head and Neck Surg 2000; 123:488-91.
4. Cunningham MJ, Woog JJ. Endonasal endoscopic dacryocystorhinostomy. Arch Otolaryngol Head and Neck Surg 1998; 124:328-33.
5. Bartley GB, Abou-Rayyah Y, Rose GE. Pediatrics dacryocystorhinostomy for nasolacrimal duct obstruction. Ophtalmology 2000; 108:1562-4.
6. Sprekelsen MB, Barberan MT. Endoscopic Dacryocystorhinostomy: Surgical Technique and results. Laryngoscope 1996; 106:187-9.
7. Yang MW, Hardman-Lea S. Endoscopic inferior dacryocystorhinostomy. Clin Otolaryngol 1998; 23:152-7.
8. Tos M, Balle V, Andersen R. Dacryocystorhinostomy. Ann Otol Rhinol Laryngol 1986; 95:352-5.
9. Metson R, Woog JJ, Puliafito CA. Endoscopic laser dacrycistorhinostomy. Laryngoscope 1994; 104:269-74.
10. Kong YT, Kim TI, Byung WK. A report of 131 cases of endoscopic laser lacrimal surgery. Ophthalmology 1994; 101:1793-800.
11. Wormald PJ. Powered Endoscopic Dacryocystorhinostomy. Laryngoscope 2002; 112:69-72.
12. Sham CL, Hasselt AV. Endoscopic terminal dacryocystorhinostomy. Laryngoscope 2000; 110:1045-9.
13. Wormald PJ, Kew J, Hasselt AV. Intranasal anatomy of the nasolacrimal sac in endoscopic dacryocystorhinostomy. Otolaryngology - Head and Neck Surgery 2000; 123:307-10.
14. Lindberg JV, Anderson RL, Bumsted RM. Study of intranasal ostium in external dacryocystorhinostomy. Arch Ophthalmol 1982; 100:1758-62.
15. Hehar SS, Jones NS, Sadiq A. Endoscopic Holmium: YAG-Laser Dacryocystorhinostomy- safe and effective as a day-case procedure. J Laryngol Otol 1997; 111:1056-9.
16. Welham RA, Wulc AE. Management of Unsuccessfull lacrimal surgery. Br J Ophthalmol 1987; 71:152-7.
17. Mannor G, Millman A. The prognostic value of preoperative dacryocystography in endoscopic intranasal dacryocystorhinostomy. Am J Ophthalmol 1992; 113:134-7.
18. Marks SC. Nasal And Sinus Surgery: Philadelphia: W.B. Saunders Company; 2000.
19. Hauslaer R, Caversaccio M. Microsurgical endonasal dacryocystorhinostomy with long term insertion of bicanalicular silicone tubes. Arch Otolaryngol Head and Neck Surg 1998; 124:188-91.
20. Unlu HH, Aslan A, Toprak B, Guler C. Comparison of Surgical outcomes in primary endoscopic dacryocystorhinostomy with and without silicone intubations. Annals Otol Rhinol Laryngol 2002; 111:704-9.
21. Walland MJ, Rose GE. The effect of silicone intubation on failure and infection rates after dacryocystorhinostomy. Ophthalmol Surgery 1994; 25:597-600.
22. Christmas D, Mirante JP, Yanagisawa E. Middle meatal obstruction following endoscopic dacryocystorhinostomy. Ear Nose and Throat 2002; 81(7):431-2.
23. Minasian M, Olver JM. The value of nasal endoscopy after dacryocystorhinostomy. Orbit 1999; 18(3):167-76.