

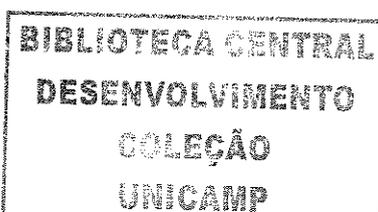
RÚITER SILVA FERREIRA

**RIZOTOMIA SACRAL PERCUTÂNEA POR
RADIOFREQUÊNCIA NO TRATAMENTO DA
HIPERATIVIDADE DETRUSORA DE ORIGEM
NEUROGÊNICA**

CAMPINAS

2005

i



RÚTER SILVA FERREIRA

**RIZOTOMIA SACRAL PERCUTÂNEA POR
RADIOFREQUÊNCIA NO TRATAMENTO DA
HIPERATIVIDADE DETRUSORA DE ORIGEM
NEUROGÊNICA**

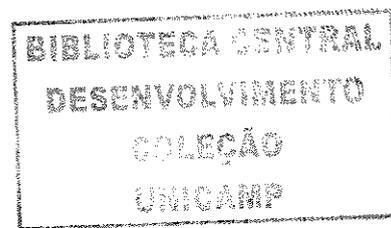
*Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação
da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade
Estadual de Campinas para obtenção do título de Mestre
em Cirurgia, área de concentração em Cirurgia.*

ORIENTADOR: *Prof. Dr. Carlos Arturo Levi D'Ancona*

CAMPINAS

2005

ii



UNIDADE	DC
Nº CHAMADA	
	UNICAMP
	F413r
V	EX
TOMBO BC/	6594
PROC.	16-0-00086-05
C	<input type="checkbox"/>
	D <input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	11,00
DATA	05/10/05
Nº CPD	

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA UNICAMP**

Bibliotecário: Sandra Lúcia Pereira – CRB-8ª / 6044

Bib ID. 366503

F413r Ferreira, Rúiter Silva
Rizotomia sacral percutânea por radiofrequência no tratamento da hiperatividade detrusora de origem neurogênica. / Rúiter Silva Ferreira. Campinas, SP : [s.n.], 2005.

Orientador : Carlos Arturo Levi D'Ancona
Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Ciências Médicas.

1. Urodinâmica. 2. Rizotomia. 3. Incontinência Urinária. 4. Radiofrequência. I. D'Ancona, Carlos Arturo Levi. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

(sln/fcm)

Banca examinadora da Dissertação de Mestrado

Orientador: Prof. Dr. Carlos Arturo Levi D' Ancona

Membros:

1. Prof. Dr. Carlos Arturo Levi D' Ancona

2. Prof. Dr. Cristiano Mendes Gomes

3. Prof. Dr. Adriano Fregonesi

100522262
Curso de Pós-Graduação em Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

Data: 18/05/2005

DEDICATÓRIA

*À Cília,
Companheira, amiga e fonte de inspiração,
Dedico este trabalho.*

*Aos meus pais, Juracy e Tereza:
Pela dádiva da vida e pelo incentivo e apoio
em todos os momentos.*

*Aos meus irmãos, Ronny, Renata e Luciano:
O meu profundo agradecimento*

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Nelson Rodrigues Netto Jr, pelo exemplo de liderança, conhecimento e caráter e pela acolhida na Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Ciências Médicas.

Ao Prof. Dr. Carlos Arturo Levi D’Ancona, meu orientador, responsável direto pela minha formação em Neuro-urologia e Urodinâmica. O meu respeito e gratidão.

Ao Prof. Dr. Venâncio Pereira Dantas Filho, amigo e colaborador na área de Neurocirurgia. A minha profunda admiração e respeito.

Aos demais docentes da Disciplina de Urologia da FCM – UNICAMP, que sempre apoiaram e colaboraram com o meu conhecimento.

Ao Prof. Dr. Wilson Mello Junior, Professor Livre Docente de Anatomia Humana da Universidade Estadual Paulista (UNESP – Botucatu), amigo e incentivador, minha profunda admiração.

Aos Pós-graduandos e Residentes, pela amizade.

À Profª. Dra. Neusa do Amaral, médica veterinária da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, pela dedicação, incentivo e desprendimento na fase inicial do meu projeto.

Ao Prof. Dr. Mario Silva Approbato, Professor Titular da Disciplina de Ginecologia e Obstetrícia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Goiás, pelo incentivo e orientação nos meus primeiros passos na arte da pesquisa.

Ao Dr. André Luiz Braga das Dores, Médico Anestesiologista e Chefe do Centro Cirúrgico do Hospital Geral de Goiânia Dr. Alberto Rassi, pelo valioso auxílio no decorrer do projeto.

Às funcionárias Alice Adelaide Garcia e Íris Domenico Martins pela amizade e colaboração incansáveis.

Aos pacientes, que humildemente se dispuseram a realizar este estudo.

	<i>Pág.</i>
RESUMO	<i>x</i>
ABSTRACT	<i>xiii</i>
1 - INTRODUÇÃO	16
2 - OBJETIVOS	22
3 - PACIENTES E MÉTODOS	24
4 - RESULTADOS	34
5 - DISCUSSÃO	41
6 - CONCLUSÃO	48
7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
8 - ANEXOS	56

LISTA DE ABREVIATURAS

C	Celsius
cm H₂O	Centímetro de água
F	French
G	Gauge
Hz	Hertz
kHz	Kilohertz
Kohms	Kiloohms
MHz	Megahertz
ml	Mililitro
mm	Milímetro
ms	Milesegundo
RF	Radiofrequência
s	Segundo
SNC	Sistema Nervoso Central
V	Volt
W	Watt

LISTA DE TABELAS

	<i>Pág.</i>
Tabela 1 - Características clínicas dos pacientes.....	25
Tabela 2 - Parâmetros urodinâmicos dos pacientes submetidos ao bloqueio anestésico sacral.....	35
Tabela 3 - Parâmetros urodinâmicos dos pacientes submetidos à rizotomia sacral percutânea por radiofrequência com agulha 18G após 30 dias..	37
Tabela 4 - Parâmetros urodinâmicos dos pacientes submetidos à rizotomia sacral percutânea por radiofrequência com eletrodo 22G após 1, 6 e 12 meses.....	37

	<i>Pág.</i>
Figura 1 - Estiletos metálicos posicionados na margem inferior das articulações sacroilíacas e na crista sacral mediana.....	28
Figura 2 - Agulhas de raquianestesia 22G posicionadas nos forames S3 bilateralmente.....	29
Figura 3 Gerador de radiofrequência modelo MRFG-01B (Micromar® , São Paulo, São Paulo, Brasil).....	30
Figura 4 - Agulha 18G e eletrodo utilizados para realização da rizotomia sacral percutânea por meio de radiofrequência (Micromar® , São Paulo, São Paulo, Brasil).....	31
Figura 5 - Agulha de raquianestesia 22G revestida com material isolante utilizada para realização da rizotomia sacral percutânea por radiofrequência.....	32
Figura 6 - Avaliação urodinâmica antes do bloqueio anestésico sacral.....	36
Figura 7 - Avaliação urodinâmica 30 minutos após o bloqueio anestésico sacral	36
Figura 8 - Avaliação videourodinâmica antes da rizotomia sacral percutânea por RF com agulha 18G.....	38
Figura 9 - Avaliação videourodinâmica após 12 meses da rizotomia sacral percutânea por RF com agulha 22G.....	39

RESUMO

A hiperatividade do detrusor neurogênica é decorrente de lesões do sistema nervoso central como traumatismos, doenças degenerativas, doenças inflamatórias, doenças congênitas e acidentes vasculares cerebrais. O tratamento com utilização de drogas anticolinérgicas tem sido a primeira opção no tratamento desses casos. O insucesso do tratamento clínico leva à necessidade de se indicar o tratamento cirúrgico, que inclui a enterocistoplastia, a auto-ampliação vesical e a rizotomia sacral. O objetivo do estudo foi avaliar a técnica da rizotomia sacral percutânea por meio de radiofrequência (RF) com utilização de eletrodo 22G e verificar os efeitos na capacidade vesical e na pressão do detrusor no seguimento de 12 meses, em pacientes com lesão medular refratários ao tratamento clínico.

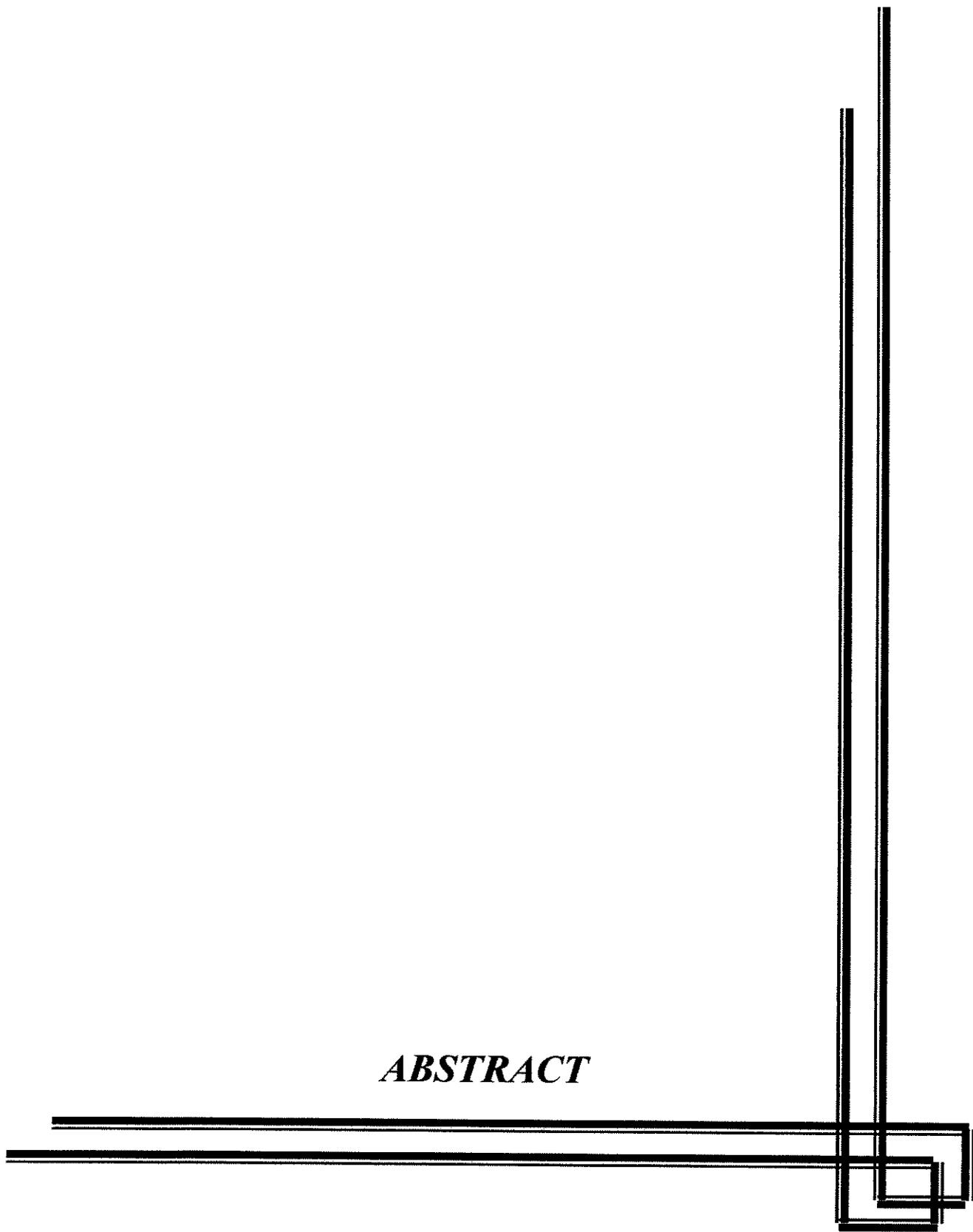
Foram avaliados 12 pacientes portadores de lesão medular (7 mulheres e 5 homens) com idades variando de 22 a 58 anos (mediana de 33 anos). Cinco pacientes apresentavam lesão medular em nível cervical, cinco em nível torácico e dois em nível lombar. Dez pacientes apresentavam lesão medular completa e dois, lesão incompleta. O intervalo entre a ocorrência da lesão e a data do procedimento variou de 8 a 96 meses (mediana de 60 meses). Todos os pacientes apresentavam hiperatividade detrusora e foram submetidos ao bloqueio anestésico bilateral da terceira raiz sacral, usando 3ml de bupivacaína a 0,5 %, sem adrenalina, controlado por fluoroscopia. Quatro pacientes foram excluídos do estudo porque não apresentaram aumento superior a 100% da capacidade vesical após esse procedimento. No projeto piloto, três pacientes foram submetidos à rizotomia sacral percutânea por RF utilizando-se eletrodo 18G. Porém, na avaliação 30 dias após o procedimento não foi observado melhora nos parâmetros urodinâmicos. Indicou-se nova rizotomia com eletrodo de menor calibre. Esse grupo de pacientes e mais outros cinco pacientes foram submetidos à rizotomia sacral percutânea por RF utilizando-se eletrodo 22G. Todos os pacientes foram avaliados através de estudo videourodinâmico um mês, seis meses e 12 meses após o procedimento e a capacidade vesical e a pressão do detrusor foram analisadas.

Foi observada melhora significativa da capacidade vesical após 12 meses. A média da capacidade vesical aumentou de 100,2 ml (\pm 57,1 ml) para 282,9 ml (\pm 133,4 ml), $p < 0,05$. A pressão do detrusor reduziu-se significativamente no primeiro mês, de 82,4 cm H₂O (\pm 31,7 cm H₂O) para 58,5 cm H₂O (\pm 27,6 cm H₂O), $p < 0,05$. No entanto, na avaliação de

6 meses observou-se aumento da pressão detrusora. Aos 12 meses, observou-se retorno da hiperatividade do detrusor em todos os pacientes. Três pacientes com sintomas de disreflexia autonômica demonstraram total alívio dos sintomas; um paciente apresentou resolução do refluxo vésico-ureteral após 6 meses e outro paciente apresentou perda das ereções após o procedimento. Nenhuma complicação séria foi observada durante o seguimento.

A rizotomia sacral percutânea por RF, utilizando-se eletrodo 22G, é uma técnica minimamente invasiva, simples e de baixa morbidade. Os resultados após 12 meses de seguimento demonstraram aumento significativo da capacidade vesical, porém, o mesmo não foi observado quanto à redução da pressão do detrusor.

ABSTRACT



Neurogenic detrusor overactivity is a result of injuries to the central nervous system, such as traumas, degenerative diseases, inflammatory diseases, congenital diseases and stroke. The anti-cholinergic therapy has been the first choice treatment in these cases. Failures in the clinical treatment should indicate the surgical treatment, which includes the enterocystoplasty, the bladder auto-augmentation and a sacral rhizotomy. The aim of the study was to evaluate the percutaneous radiofrequency sacral rhizotomy using a 22 gauge electrode and verify the effects on the bladder capacity and the detrusor pressure in a follow-up of 12 months in patients presenting spinal cord injury refractory to the clinical treatment.

Five men and seven women, ages ranging from 22 to 58 years- old (median 33), presenting spinal cord injury were evaluated. Five patients showed a lesion to the spinal cord at the cervical region, five presented a thoracic injury and two a lumbar injury. Ten patients had a traumatic complete spinal cord lesion and two an incomplete lesion. The period of time between the occurrence of the lesion and the procedure was from 8 to 96 months (median = 60 months). All patients had detrusor overactivity and were submitted to a bilateral anesthetic block of the 3rd sacral root using 3 ml of 0.5% bupivacaine, without adrenaline, under fluoroscopic control. Four patients were excluded from this study because they did not show an increase of bladder capacity greater than 100% after the procedure. In the pilot project, three patients underwent a percutaneous radiofrequency sacral rhizotomy, using a 18 gauge electrode. However, an evaluation made 30 days after the procedure did not show an improvement in the urodynamic parameters. Therefore, a new rhizotomy using a smaller electrode was done. This group of patients and five other patients were submitted to a percutaneous radiofrequency sacral rhizotomy using a 22 gauge electrode. All patients were evaluated through a videourodynamic study one month, six months and 12 months after the procedure and the bladder capacity and detrusor pressure were analyzed.

After 12 months, there was a significant improvement in the bladder capacity. The mean bladder capacity increased from 100,2 ml (\pm 57,1 ml) to 282,9 ml (\pm 133,4 ml), $p < 0,05$. In the first month, the detrusor pressure showed a significant reduction from 82,4 cm H₂O (\pm 31,7 cm H₂O) to 58,5 cm H₂O (\pm 27,6 cm H₂O), $p < 0,05$. However, in the evaluation done after 6 months, an increase in the detrusor pressure was observed. After 12 months, all

patients showed again detrusor overactivity. Three patients with autonomic dysreflexia symptoms showed total relief of the symptoms; one patient presented resolution of the vesicoureteral reflux after six months and another one had an erectile dysfunction after the procedure was carried out. No serious complication was observed.

Percutaneous radiofrequency sacral rhizotomy using a 22 gauge electrode is a simple, minimally invasive and low morbidity technique. Results after a follow-up of 12 months demonstrated a significant increase in the bladder capacity, although the reduction in the detrusor pressure was not observed.

1 - INTRODUÇÃO

Lesões medulares acima do centro sacral da micção podem causar hiperatividade detrusora e dissinergia detrusor-esfincteriana. Conseqüentemente, a função de armazenamento da bexiga urinária fica comprometida pelas elevadas pressões vesicais e diminuição da capacidade funcional. Essas alterações podem promover o surgimento de infecções urinárias, refluxo vésico-ureteral, incontinência urinária, uretero-hidronefrose, cicatrizes renais e insuficiência renal crônica. Esse quadro clínico leva à piora na qualidade e expectativa de vida dos pacientes (HOHENFELLNER et al., 2001).

A hiperatividade do detrusor de origem neurogênica desenvolve-se devido à interrupção das vias inibitórias supra-sacrais, permitindo a ativação modificada dos arcos reflexos auto-excitatórios presentes nos segmentos sacrais S2-S4 e ocasionalmente S5 (HOHENFELLNER et al., 2001).

A hiperatividade do detrusor neurogênica é decorrente de lesões do sistema nervoso central (SNC) como traumatismos, doenças degenerativas, doenças inflamatórias, doenças congênitas e acidentes vasculares cerebrais (KASDON e LATHI, 1984).

A terapia com utilização de drogas anticolinérgicas tem sido a primeira opção no tratamento da hiperatividade do detrusor. O insucesso do tratamento clínico leva à necessidade de se indicar o tratamento cirúrgico, que inclui a enterocistoplastia, a auto-ampliação vesical e a rizotomia sacral (ELLIOT e BOONE, 2000).

O uso de segmentos intestinais, durante a realização da enterocistoplastia, é acompanhado de complicações como perfurações do reservatório, cálculos vesicais, infecções do trato urinário e distúrbios hidroeletrólíticos. O objetivo final do procedimento é levar à criação de reservatório urinário com grande capacidade e baixas pressões, reduzindo, assim, o risco de lesão no trato urinário superior (FRANCO et al., 1992).

FLOOD et al. (1995) apresentaram os resultados a longo prazo de 106 pacientes submetidos à enterocistoplastia. A capacidade vesical aumentou de 108 ml no pré-operatório para 438 ml no pós-operatório. No total, 75% dos pacientes obtiveram excelentes resultados, 20% obtiveram melhora e 5% não obtiveram sucesso. Complicações incluíram litíase vesical (21%), re-operação para revisão do reservatório (15%), incontinência pós-operatória persistente (13%) e pielonefrite (11%).

A auto-ampliação vesical é um tratamento cirúrgico menos complexo que a enterocistoplastia e apresenta uma menor taxa de complicação (ELLIOT e BOONE, 2000). LENG et al. (1999) relataram melhora na capacidade e complacência vesicais em 15 de 22 pacientes (68%) submetidos à auto-ampliação vesical e taxa de complicações de 3%. Outras séries demonstraram resultados semelhantes (STOHER et al., 1997; SNOW e CARTWRIGTH, 1999).

A rizotomia sacral de S2 a S5 foi proposta por MIEROWSKY em 1950 como método para melhorar a função vesical em pacientes adultos portadores de lesão medular e crianças com bexiga neurogênica. Porém, os resultados cirúrgicos não eram preditíveis, levando a atonia vesical, impotência sexual e disfunções nos esfíncteres uretral e anal, além de lesões cutâneas e atrofia de membros inferiores (HOULE et al., 1998). O relato de MIEROWSKY foi precedido por estudos de MUNRO (1945) que observou a melhora ocasional da função vesical após rizotomia anterior.

HEIMBURGER et al. (1948) observaram melhora na capacidade vesical por meio de cistometria após injeção de procaína nos forames sacrais de 12 pacientes. Seu relato auxiliou na determinação de quais raízes seriam apropriadas para a realização da rizotomia anterior.

MISAK et al. (1962) compararam os resultados da rizotomia anterior e da injeção subaracnóidea de álcool em 28 e 31 pacientes portadores de hiperatividade detrusora neurogênica, respectivamente. O grupo de pacientes submetidos à rizotomia anterior obteve maior taxa de sucesso (80%), quando comparado ao grupo submetido à injeção subaracnóidea de álcool (60%).

ROCKSWOLD et al. (1974) relataram os efeitos do bloqueio anestésico sacral em 50 pacientes com hiperatividade detrusora neurogênica, muitos dos quais portadores de esclerose múltipla. Concluíram que o bloqueio anestésico sacral unilateral, especialmente da terceira raiz (S3), abolia a contração do detrusor em mais da metade dos pacientes.

TOCZEK et al. (1975) sugeriram que a rizotomia sacral anterior não-seletiva não era viável devido a grande variabilidade de raízes predominantes ocorrendo uma sobreposição da inervação vesical, retal e perineal. Os autores recomendaram a exposição

cirúrgica das raízes sacrais, seguida de eletro-estimulação de cada uma independentemente, com registro simultâneo das alterações vesicais através da cistometria. Os ramos foram dissecados e somente aqueles que inervavam a bexiga urinária, especialmente a raiz S3, foram seccionados. Surgiu, portanto, a rizotomia sacral seletiva.

TÖRRENS e GRIFFITH (1976) relataram suas experiências em nove pacientes portadores de hiperatividade detrusora neurogênica submetidos à rizotomia sacral seletiva. Sete dos nove pacientes evoluíram com cura ou melhora da incontinência urinária após o procedimento.

Dados semelhantes constam de DIOKNO et al. (1977), onde são analisados os efeitos da rizotomia sacral seletiva em sete pacientes também portadores de hiperatividade detrusora neurogênica. Três pacientes evoluíram com cura, três pacientes com melhora clínica e um paciente não apresentou melhora após a rizotomia sacral seletiva.

GASPARINI et al. (1992) publicaram os resultados da rizotomia sacral seletiva em 17 pacientes portadores de lesão medular. Dos 17 pacientes, 16 (94%) evoluíram com aumento significativo da capacidade vesical após o procedimento. Quatorze pacientes (82%) foram curados da incontinência urinária, enquanto dois pacientes obtiveram melhora e um permaneceu inalterado.

Tecnicamente, para a realização da rizotomia sacral seletiva, procede-se à laminectomia das vértebras L3 a S2, expondo-se segmento de dura-máter de 10 a 12 cm. A dura-máter e a aracnóide são abertas na linha média. As raízes S2 a S5 são, anatomicamente, identificadas, de maneira provisória, pelo seu tamanho e situação. Com a ajuda de microscópio cirúrgico, as raízes anteriores e posteriores são identificadas e isoladas causando-se mínimo trauma ao componente motor (TOCZEK et al., 1975).

Do ponto de vista cirúrgico, a rizotomia posterior intradural é mais fácil de ser realizada quando comparada à via extradural. As raízes ventrais e dorsais não estão justapostas umas as outras na região intradural. Na região extradural, ambas as raízes estão envolvidas por uma camada comum, o epineuro, que é incisado antes da rizotomia dorsal. Apesar de técnicas microcirúrgicas, esse procedimento pode comprometer o suprimento

sangüíneo e levar à formação de tecido cicatricial. Por outro lado, através da via intradural é mais difícil diferenciar as raízes ventrais das dorsais, sendo necessária, portanto, a utilização intra-operatória de eletro-estimulação para diferenciação entre as duas raízes (HOHENFELLNER et al., 1992; SCHNEIDAU et al., 1995; SCHURCH et al., 1997). O aumento na capacidade vesical geralmente ocorre após a secção das raízes sacrais bilaterais, usualmente a S3 (TOCZEK et al., 1975; TOCZEK et al., 1978; GASPARINI et al., 1992; SCHURCH et al., 1997).

MULCAHY e YOUNG (1978) relataram pela primeira vez a utilização de técnica minimamente invasiva para a realização da rizotomia sacral mediante utilização de radiofrequência (RF) por via percutânea. As raízes sacrais foram termo-coaguladas à temperatura de 70°C durante 3 minutos. Concluíram que 70% dos pacientes submetidos ao procedimento apresentaram um aumento da capacidade vesical permitindo a realização do cateterismo vesical intermitente limpo.

LAGARRIGUE et al. (1979) analisaram os resultados da rizotomia percutânea por radiofrequência em nove pacientes. Seis dos nove pacientes apresentaram aumento da capacidade vesical promovendo a continência urinária. O seguimento de todos os pacientes foi superior a um ano.

O uso de corrente elétrica alternada para cortar e coagular tecidos não é uma tecnologia nova. Em 1891, D'ARSONVAL, físico francês, relatou que corrente alternada a uma frequência de 2 kHz a 2 MHz (2.000 a 2.000.000 de ciclos por segundo) causava aquecimento do tecido sem causar estimulação muscular ou nervosa. Uma década depois, RIVIÈRE relatou o uso da corrente de alta frequência para coagular úlceras intratáveis. CLARK (1910) relatou o uso rotineiro da eletrocirurgia para tratar tumores benignos e malignos de cabeça, pescoço e mama. BEER (1910) relatou a remoção de tumores em bexiga urinária através da eletrocirurgia. STEVENS e BUGBEE (1913) realizaram incisão endoscópica da próstata via eletrocirurgia. O primeiro ressector foi desenvolvido por STEM em 1926 (TUCKER, 1998).

Tecnicamente, a RF é definida como corrente alternada com frequência acima de 150 khz. A ação eletro-cirúrgica é causada pela resistência do tecido ao fluxo de partículas de corrente. A resistência do tecido é inversamente proporcional à quantidade de

cargas transmitidas. Vários tecidos têm resistências características que são medidas em ohms. Valores típicos de resistência tecidual são: sangue, 50 ohms-cm; gordura, 1.000 ohms-cm; fígado, 150 ohms-cm; músculo, 200 a 500 ohms-cm e sistema nervoso de 400-500 ohms - cm (ROJAS e BUTTON, 2001).

LETCHER e GOLDRING (1968) demonstraram que a RF e o aquecimento seletivo bloqueavam as pequenas fibras delta e C não mielinizadas antes do grupo das fibras alfa e beta. As fibras C e beta foram bloqueadas simultaneamente.

Contrariamente, SMITH et al. (1981) relataram que a eletrocoagulação de raízes sacrais, por meio de RF em cães, não produziu uma destruição seletiva das fibras C (não mielinizadas e pequenas fibras mielinizadas). Demonstraram uma destruição indiscriminada de todos os tipos de fibras.

A RF percutânea é uma opção minimamente invasiva devido a: 1) possibilidade de se evitar procedimento cirúrgico maior, 2) elevada taxa de sucesso com a possibilidade de se repetir o procedimento em face à recorrência, 3) baixo custo, 4) freqüentemente pode ser feito de forma ambulatorial, e 5) baixas taxas de complicações (HERS et al., 1983).

Embora a rizotomia sacral seja uma opção de tratamento em pacientes com hiperatividade detrusora neurogênica refratária ao tratamento clínico, ela não está indicada em pacientes que apresentam uma bexiga com alterações estruturais em sua parede com substituição de fibras musculares lisas por fibras elásticas e colágenas que impedem a distensibilidade da bexiga após a rizotomia sacral (MONTEIRO et al., 1998; GASPARINI et al., 1992; FERREIRA e D'ANCONA, 2001).

2 - OBJETIVOS

Os objetivos deste estudo são:

- 1 - Avaliar a técnica da rizotomia sacral por radiofrequência através da via percutânea com utilização de eletrodo de calibre 22 G quanto à eficácia, segurança e aplicação clínica.
- 2 - Verificar as alterações, na capacidade vesical e na pressão do detrusor na capacidade cistométrica máxima após seguimento de 12 meses.

3 - PACIENTES E MÉTODOS

Avaliaram-se, de forma prospectiva, doze pacientes, sendo cinco pacientes do sexo masculino. A idade variou de 22 a 58 anos (mediana de 33 anos). O tempo entre a lesão medular e a realização da rizotomia sacral percutânea por radiofrequência variou de 8 a 96 meses (mediana de 60 meses). Os pacientes foram acompanhados nos ambulatórios de bexiga neurogênica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (HC - FCM – UNICAMP), do Hospital Geral de Goiânia Dr. Alberto Rassi e do Centro de Reabilitação e Readaptação (CRER) em Goiânia, Goiás.

Cinco pacientes apresentavam lesão medular em nível cervical, cinco pacientes em nível torácico e dois pacientes em nível lombar (Tabela 1).

Dez dos pacientes apresentavam classificação de suas lesões medulares ASIA A; um paciente ASIA B e um paciente ASIA C (Greve, 2001).

Tabela 1 – Características clínicas dos pacientes.

Paciente	Sexo	Idade (anos)	Etiologia da lesão	Nível da lesão	ASIA	Tempo da lesão (meses)
1	F	27	Traumática	T8	A	72
2	M	58	Isquêmica	T8	C	96
3	M	28	Traumática	C6 / C7	A	72
4	M	40	Traumática	T9	A	60
5	F	41	Traumática	C5 / C6	A	24
6	M	22	Traumática	C5 / C6	A	60
7	F	37	Traumática	T12	A	96
8	F	33	Traumática	C5 / C6	A	24
9	F	27	Traumática	T11	A	18
10	F	42	Traumática	L1	B	8
11	M	33	Traumática	L1	A	20
12	F	23	Traumática	C5	A	24

Crêterios de Inclusão:

1) Pacientes que apresentaram insucesso com o tratamento clínico. O tratamento clínico consistiu de administra o por via oral (VO), inicialmente, de Cloridrato de Oxibutinina na dosagem diária de 15 mg distribuídas em intervalos de 8 horas associado ao cateterismo vesical intermitente limpo por um período mínimo de 3 meses com avalia es clínicas a cada 30 dias através de diário miccional e relatos de efeitos colaterais. Naqueles pacientes que apresentaram relatos de efeitos colaterais como sialose severa, obstipa o intestinal ou borramento visual foram orientados a utilizar a droga por via intravesical (dilui o de um comprimido de 5 mg de Cloridrato de Oxibutinina em 15 ml de soluço fisiológica a 0,9% seguida de inje o intravesical a cada 8h). O insucesso clínico foi definido como ausência de melhora das perdas urinárias ou intolerância ao uso do Cloridrato de Oxibutinina após período de 90 dias.

2) Concordância em participar do estudo após lerem e assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aprovado pelo Comit  de  tica em Pesquisa da FCM-UNICAMP (Anexo 1).

3) Os pacientes que aceitaram participar do estudo realizaram bloqueio anestésico sacral e quando observavam aumento na capacidade vesical acima de 100% do volume inicial foram incluídos no trabalho.

Crêterios de exclusão: Pacientes que apresentavam úlceras de pressão na região sacral ou proximidades no momento previsto do procedimento e pacientes que não apresentavam condi es de realiza o do cateterismo vesical intermitente limpo. Porém, os pacientes tetraplégicos tinham cuidadores que os assistiam na realiza o do mesmo.

Todos os pacientes foram submetidos   avalia o clínica com utiliza o da escala neurológica da ASIA (Anexo 2), avalia o laboratorial através da dosagem sérica de uréia, creatinina, urina tipo I e urocultura. A avalia o de imagem consistiu da realiza o de ultra-sonografia de abdome total. Todos os pacientes foram submetidos ao estudo videourodinâmico.

Estudo videourodinâmico: O exame foi realizado com os pacientes em decúbito dorsal. Para a cateterização vesical utilizou-se cateter vesical dupla luz, com calibre de 7F e lubrificado com lidocaína gel a 2%. O registro da pressão abdominal foi obtido com utilização de cateter tipo balão retal de 6F. O equipamento de urodinâmica utilizado na Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas foi o Dantec® (*Minuet, Denmark*) com 6 canais de aquisição simultânea. O equipamento utilizado no Centro de Reabilitação e Readaptação de Goiânia foi o Meditronic® (*Duet, Denmark*), também com 6 canais. Os dois equipamentos são semelhantes e utilizam os mesmos tipos de transdutores (membrana) para o registro das pressões abdominal e vesical. Os transdutores de pressões vesical e abdominal foram calibrados para uma pressão zero igual à pressão atmosférica, posicionados em nível da sínfise púbica e, em seguida, conectados aos cateteres vesical e retal. O líquido utilizado para infusão foi solução fisiológica a 0,9 % associada a meio de contraste numa proporção de 3:1 (Meglumina a 20 %), a temperatura ambiente, numa velocidade de 25 ml/min, controlada por meio de bomba de infusão. Foram anotadas a capacidade vesical (ml) e a pressão do detrusor (cm H₂O). A capacidade cistométrica máxima foi determinada no momento em que se observou elevação da pressão intravesical e/ou perda urinária através do meato uretral ou observação através da escopia. A pressão do detrusor foi considerada a pressão observada na capacidade cistométrica máxima.

Imagens, mediante utilização de fluoroscopia, foram obtidas no início do exame e a cada 50 ml de líquido infundido até o fim do mesmo.

Os exames foram realizados pelo mesmo examinador.

BLOQUEIO ANESTÉSICO SACRAL

LOCALIZAÇÃO DOS FORAMES SACRAIS (S3): Os pacientes foram posicionados em decúbito ventral seguido de anti-sepsia da região sacral e colocação de campos cirúrgicos estéreis. Com utilização da fluoroscopia foram identificados dois pontos ósseos de referência: a crista sacral mediana e a margem inferior das articulações

sacro-iliacas. Estiletes metálicos foram utilizados para localizar os forames sacrais posteriores. Um estilete foi posicionado sobre a crista sacral mediana e o outro, transversalmente, unindo as margens inferiores das articulações sacro-iliacas. Usualmente, o terceiro forame sacral posterior, encontrava-se posicionado lateralmente e inferiormente à intersecção dos dois estiletes (CHAI e MAMO, 2001) (Fig. 1).



Figura 1 – Estiletes metálicos posicionados na margem inferior das articulações sacroilíacas e na crista sacral mediana. Os forames sacrais posteriores (S3) localizam-se lateralmente e inferiormente à intersecção dos estiletes.

Foram utilizadas agulhas de raquianestesia 22 G para punção dos forames sacrais posteriores S3 (Fig. 2).

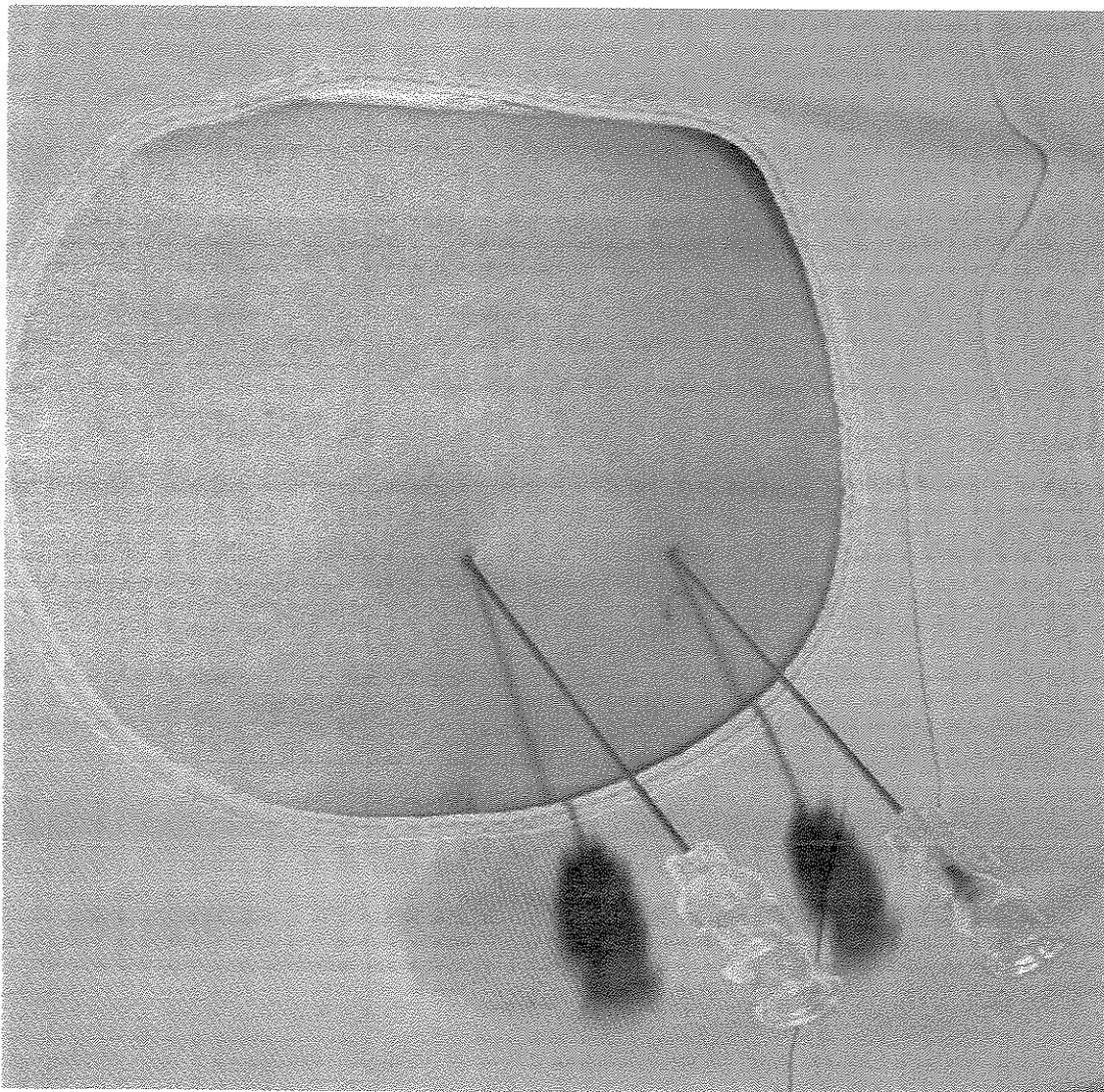


Figura 2 - Agulhas de raquianestesia 22 G posicionadas nos forames sacrais posteriores S3 bilateralmente.

Após a punção dos forames sacrais posteriores, injetavam-se 3ml de bupivacaína a 0,5 % sem adrenalina. Após 30 minutos realizava-se novo estudo videourodinâmico como descrito anteriormente (Anexo 3).

O critério de sucesso do bloqueio anestésico sacral consistiu no aumento acima de 100 % da capacidade vesical inicial. Somente os pacientes que apresentaram esses resultados foram selecionados para a rizotomia sacral percutânea por radiofrequência.

RADIOFREQUÊNCIA PERCUTÂNEA DAS RAIZES SACRAIS

Uma semana após o bloqueio anestésico sacral, os pacientes foram submetidos à rizotomia sacral percutânea por radiofrequência. Em decúbito ventral, foram monitorados através da utilização de cardioscópio e oxímetro durante todo procedimento por médico anestesiológico.

Equipamento utilizado: Foi utilizado o gerador de radiofrequência modelo MRFG-01B (Micromar®, São Paulo, São Paulo, Brasil) (Fig. 3).



Figura 3 - Gerador de radiofrequência modelo MRFG-01B (Micromar®, São Paulo, São Paulo, Brasil)

O equipamento apresenta como características técnicas 1) monitorização de impedância de 0 a 3 Kohms a 50 kHz; 2) frequência de 5 a 100 Hz com duração de pulso variando de 0,5, a 2,0 ms; 3) amplitude de voltagem com variação de 0 a 10 V; 4) potência de saída de 40 W a 500 kHz; 5) ajuste de tempo variável de 0 a 999 s, e 6) temperatura variável de 0 - 100°C.

Eletrodos: As agulhas que acompanham o equipamento são de calibre 18G, revestidas por material isolante com segmento distal de 5 mm exposto. Acompanha também eletrodo de RF (Fig. 4) e um eletrodo de referência cuja finalidade é fechar o circuito.

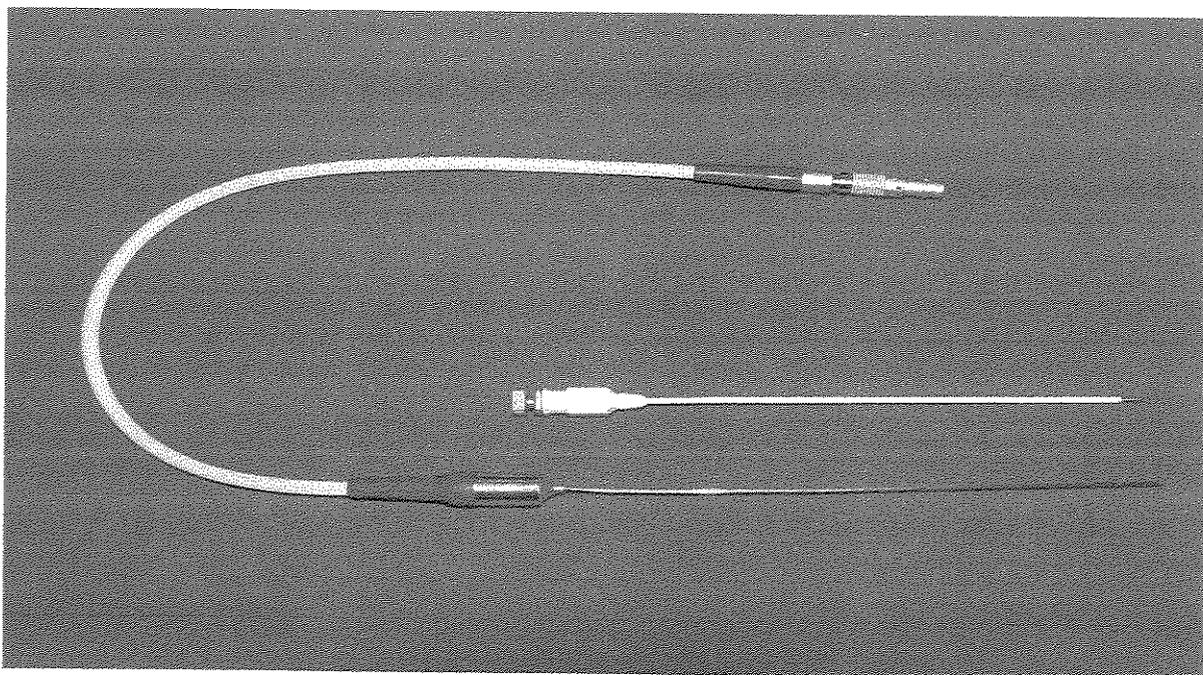


Figura 4 – Agulha 18G e eletrodo utilizados para realização da rizotomia sacral percutânea por meio de radiofrequência (Micromar® , São Paulo, São Paulo, Brasil).

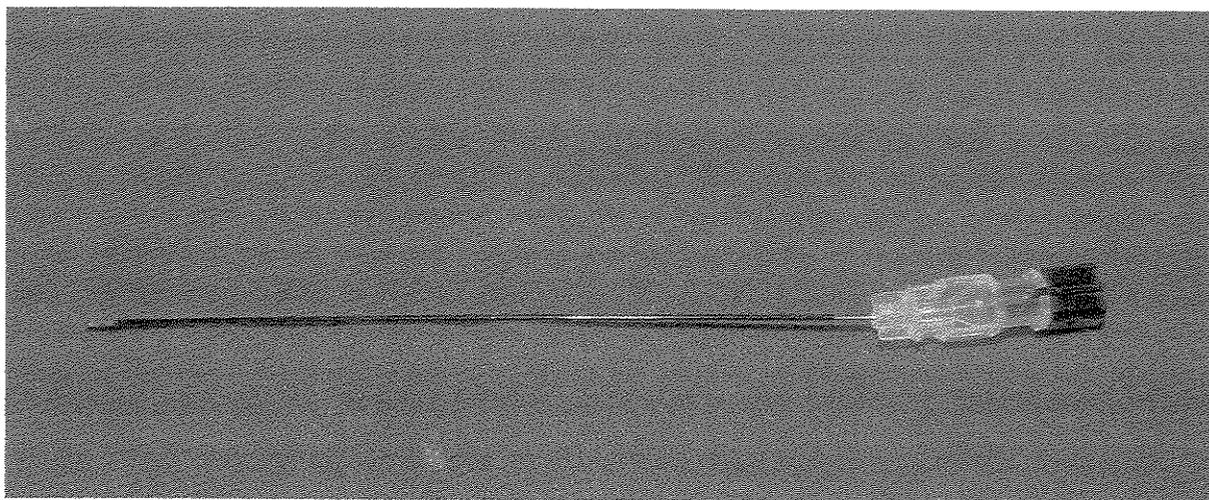


Figura 5 – Agulha de raquianestesia 22G revestida com material isolante utilizada para realização da rizotomia sacral percutânea por radiofreqüência.

GRUPO PILOTO

Três pacientes foram submetidos à rizotomia sacral percutânea por RF. Após a localização dos forames S3, de acordo com a técnica descrita anteriormente, realizou-se pequena incisão na pele com utilização de bisturi nº. 11, bilateralmente, seguida da punção dos forames sacrais posteriores com utilização de agulhas 18G.

Determinação da Impedância: Após posicionamento das agulhas nos forames sacrais posteriores S3, introduzia-se o eletrodo e registrava-se a impedância inicial do tecido que variava de 400-500 ohms - cm.

Eletroestimulação das raízes sacrais S3: A eletro-estimulação iniciava-se com freqüência de 30 Hz, duração de pulso de 1,0 ms e amplitude inicial de 0,1 V. Aumentava-se a amplitude em 0,1 V até que respostas de estimulação das raízes S3 fossem observadas. As respostas caracterizavam-se por contração da musculatura detrusora levando a elevação da pressão vesical observada por meio da cistometria realizada simultaneamente à eletro-estimulação. A presença de respostas externas como: 1) flexão plantar ou flexão do hálux; 2) rotação interna dos pés, ou 3) movimentação da musculatura do perineo, em conjunto ou de forma isolada, também indicava o correto posicionamento do eletrodo.

As raízes S3 foram termo-coaguladas por meio de RF durante período de 3 minutos com temperatura de 70°C (Anexo 4).

GRUPO DE EXPERIMENTO

Oito pacientes, incluindo os três pacientes do grupo piloto foram submetidos à rizotomia sacral percutânea por RF. As punções dos forames sacrais posteriores S3, a determinação da impedância do tecido e a eletro-estimulação das raízes S3 foram realizadas de maneira semelhante ao descrito anteriormente para o grupo piloto, porém, com utilização de eletrodo de menor calibre, de 22G, especialmente desenvolvido pela empresa Micromar® (Fig. 5).

Esse eletrodo desenvolvido não era equipado com sensor de temperatura devido ao seu menor calibre. Durante o procedimento de eletro-coagulação, observou-se atentamente a tensão e a corrente, registradas no gerador de RF. Quando se observava uma queda na corrente e um aumento da tensão, o procedimento era interrompido. Esse tempo variava de 15 a 20 segundos. O procedimento foi repetido duas vezes em cada lado após tração de 5 mm da agulha. Procedia-se a nova eletro-estimulação das raízes sacrais após a RF.

Todos os pacientes foram avaliados, por meio de estudo videourodinâmico, um mês, seis meses e 12 meses após o procedimento (Anexo 5).

Os resultados foram expressos como média e desvio padrão. Utilizou-se o teste t pareado de Wilcoxon-Mann-Whitney para análise estatística das variáveis capacidade vesical e pressão do detrusor, através do pacote estatístico SigmaStat versão 3.1.

Foi considerado significativo $p < 0,05$.

4 - RESULTADOS

A avaliação laboratorial dos pacientes não demonstrou alterações na dosagem sérica da uréia e creatinina. Todos os pacientes apresentaram presença de bactéria na urocultura. A bactéria mais frequentemente encontrada foi a *E. coli* em 90% dos pacientes. Este dado caracteriza a colonização do trato urinária inferior em pacientes que realizam o cateterismo vesical intermitente limpo.

A ultra-sonografia de abdome evidenciou discreta dilatação uretero-piéllica do lado esquerdo em um paciente e presença de espessamento da parede vesical com divertículos em 10 pacientes.

O estudo videourodinâmico diagnosticou hiperatividade detrusora neurogênica (HDN) associada à dissinergia detrusor-esfincteriana em 10 pacientes e HDN apenas em 2 pacientes. Um paciente apresentou refluxo vésico-ureteral Grau II do lado E. Cinco pacientes apresentaram sinais e sintomas de disreflexia autonômica como sudorese, pilo-ereção e rubor facial durante a fase de enchimento e fase miccional.

Os parâmetros urodinâmicos dos pacientes que realizaram o bloqueio anestésico sacral encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 - Média dos parâmetros urodinâmicos dos pacientes submetidos ao bloqueio anestésico sacral.

	Pré Bloqueio (n = 12)	Pós Bloqueio (n = 12)	<i>p</i>
Capacidade vesical (ml)	99,2 ± 57,9	330,5 ± 139,3	< 0,05
Pressão detrusora (cm H ₂ O)	90,0 ± 25,0	46,0 ± 21,0	< 0,05

Os pacientes 9,10,11 e 12, listados na tabela 1, foram excluídos do estudo devido ausência de aumento da capacidade vesical após o bloqueio anestésico sacral.

Nos demais pacientes, observou-se aumento significativo na capacidade vesical após o procedimento. A capacidade vesical média aumentou de 99,2 ml (± 57,9 ml) para 330,5 ml (± 139,3 ml), *p* < 0,05.

A pressão do detrusor média reduziu-se significativamente de 90,0 cm H₂O (± 25,0 cm H₂O) para 46,0 cm H₂O (± 21,1 cm H₂O), *p* < 0,05. Figuras 6 e 7.

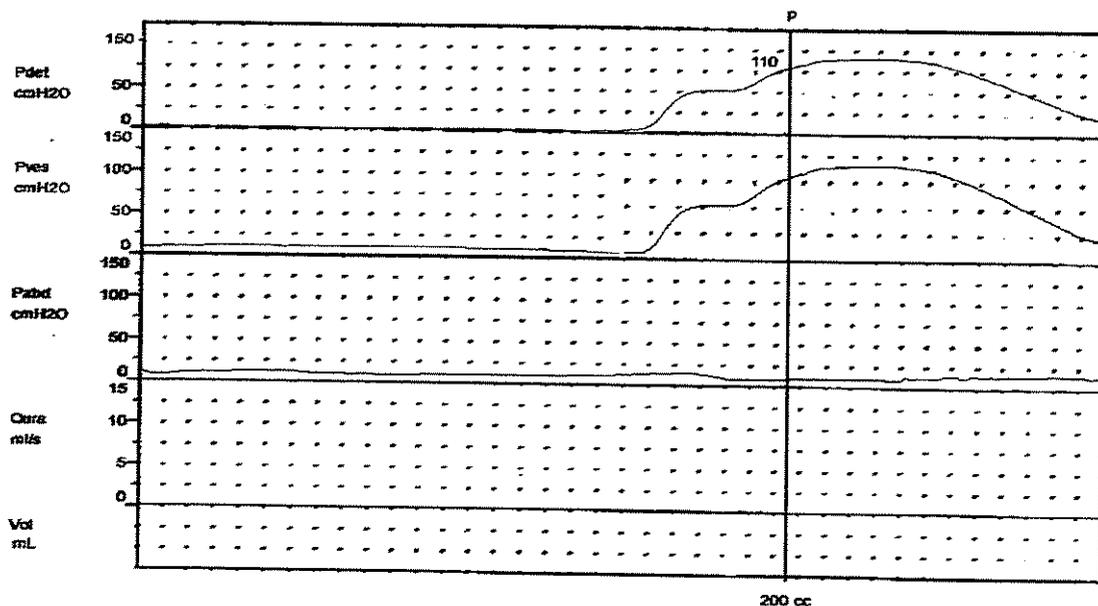


Figura 6 - Avaliação urodinâmica antes do bloqueio anestésico sacral. Observa-se pressão do detrusor de 110 cm H₂O aos 200 ml. (CC: capacidade cistométrica; P: perda; Vol: volume; Pdet: pressão detrusora; Pabd: pressão abdominal; Pves: pressão vesical).

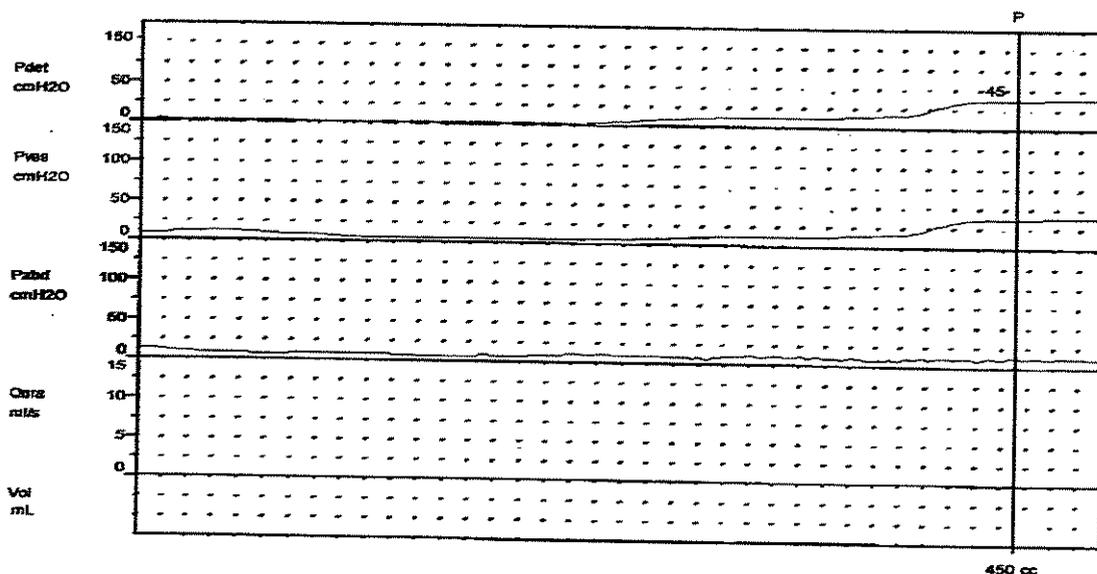


Figura 7 - Avaliação urodinâmica 30 minutos após o bloqueio anestésico sacral. Observa-se pressão do detrusor de 45 cm H₂O aos 450 ml. (CC: capacidade cistométrica; P: perda; Vol: volume; Pdet: pressão detrusora; Pabd: pressão abdominal; Pves: pressão vesical).

Na avaliação clínica, após 30 dias da rizotomia sacral percutânea por RF com utilização de agulha 18G, verificou-se persistência das perdas urinárias nos três pacientes durante os intervalos do cateterismo vesical intermitente limpo realizado a cada 4 horas. A avaliação urodinâmica não evidenciou melhora nos parâmetros avaliados anteriormente, como mostra a Tabela 3.

Tabela 3 - Média dos parâmetros urodinâmicos dos pacientes submetidos à rizotomia sacral percutânea por radiofrequência com agulha 18G após 30 dias.

	Pré Rizotomia (n = 3)	Pós Rizotomia (n = 3)	<i>p</i>
Capacidade vesical (ml)	63,0 ± 34,8	123,3 ± 25,1	= 0,2
Pressão detrusora (cm H ₂ O)	113,0 ± 31,1	76,7 ± 41,5	= 0,2

Não foi observado aumento significativo da capacidade vesical. A média da capacidade vesical variou de 63,0 ml (± 34,8 ml) para 123,3 ml (± 25,1 ml), *p* = 0,2.

A média da pressão do detrusor não apresentou redução significativa. Variou de 113,0 cm H₂O (± 31,1 cm H₂O) para 76,7 cm H₂O (± 41,5 cm H₂O), *p* = 0,2.

O grupo piloto e mais cinco pacientes foram submetidos à nova rizotomia sacral percutânea por RF com utilização de eletrodo 22G, anteriormente descrito.

Os pacientes foram reavaliados com estudo videourodinâmico um mês, seis meses e 12 meses após o procedimento e os resultados encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4 - Média dos parâmetros urodinâmicos dos pacientes submetidos à rizotomia sacral percutânea por radiofrequência com eletrodo 22G após 1, 6 e 12 meses.

	Pré Rizotomia (n = 8)	1 mês (n = 8)	6 meses (n = 8)	12 meses (n = 8)
Capacidade Vesical (ml)	100,2 ± 57,1	357,2 ± 67,5	313,7 ± 103,1	282,9 ± 133,4
		<i>p</i> < 0,05	<i>p</i> < 0,05	<i>p</i> < 0,05
Pressão detrusora (cm H ₂ O)	82,4 ± 31,7	58,5 ± 27,6	64,5 ± 18,8	69,9 ± 28,7
		<i>p</i> < 0,05	<i>p</i> = 0,1	<i>p</i> = 0,2

Observou-se aumento significativo na capacidade vesical a partir do primeiro mês após a rizotomia. Esse aumento manteve-se, de forma significativa, até a avaliação após 12 meses como mostram as figuras 8 e 9.

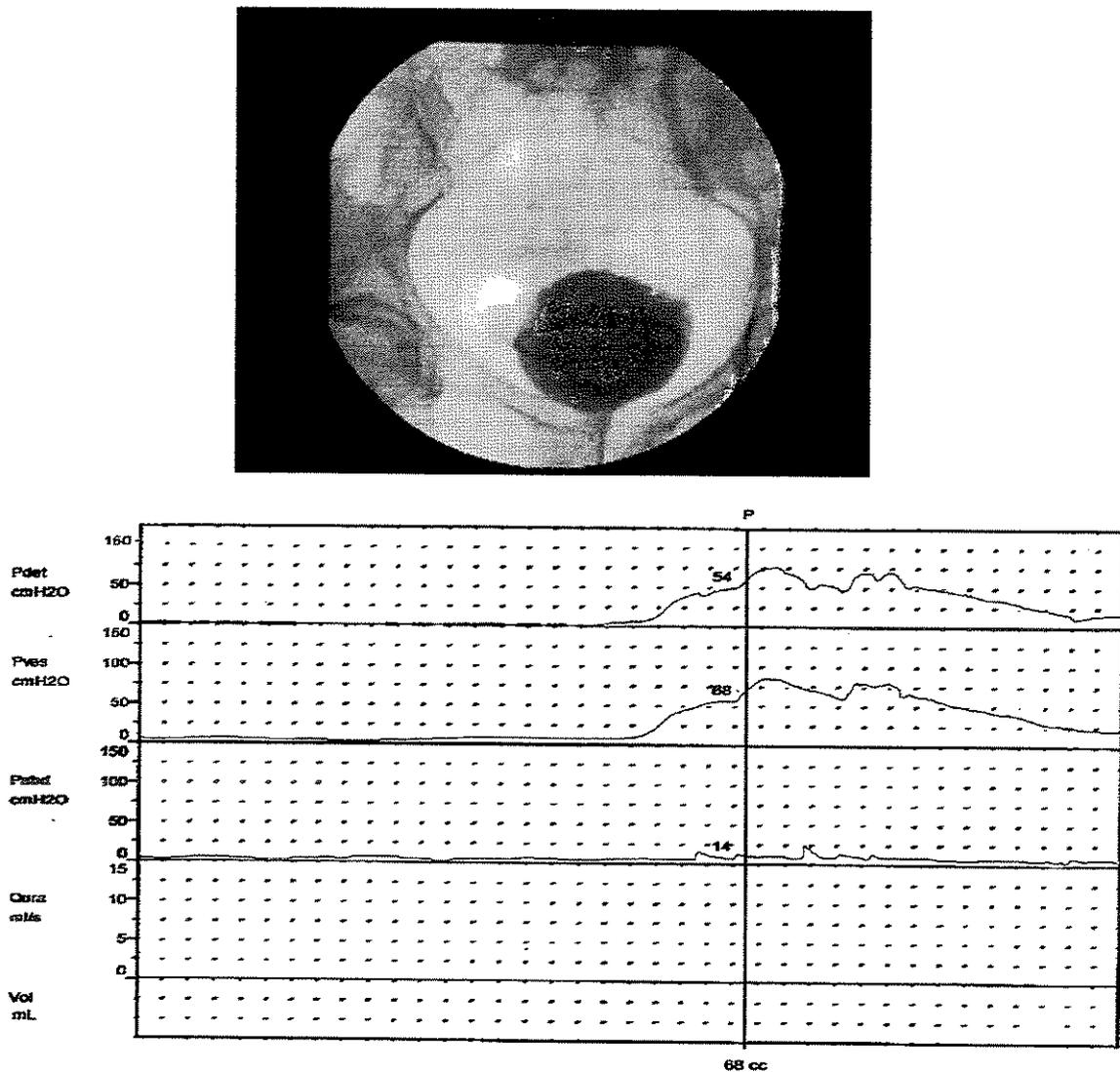


Figura 8 - Avaliação videourodinâmica antes da rizotomia sacral percutânea por RF com agulha 22G. Observa-se pressão do detrusor de 54 cm H₂O aos 68 ml. Observa-se na imagem fluoroscópica presença de divertículo na parede lateral direita da bexiga e refluxo vésico-ureteral à esquerda. (CC: capacidade cistométrica; P: perda; Vol: volume; Pdet: pressão detrusora; Pabd: pressão abdominal; Pves: pressão vesical).

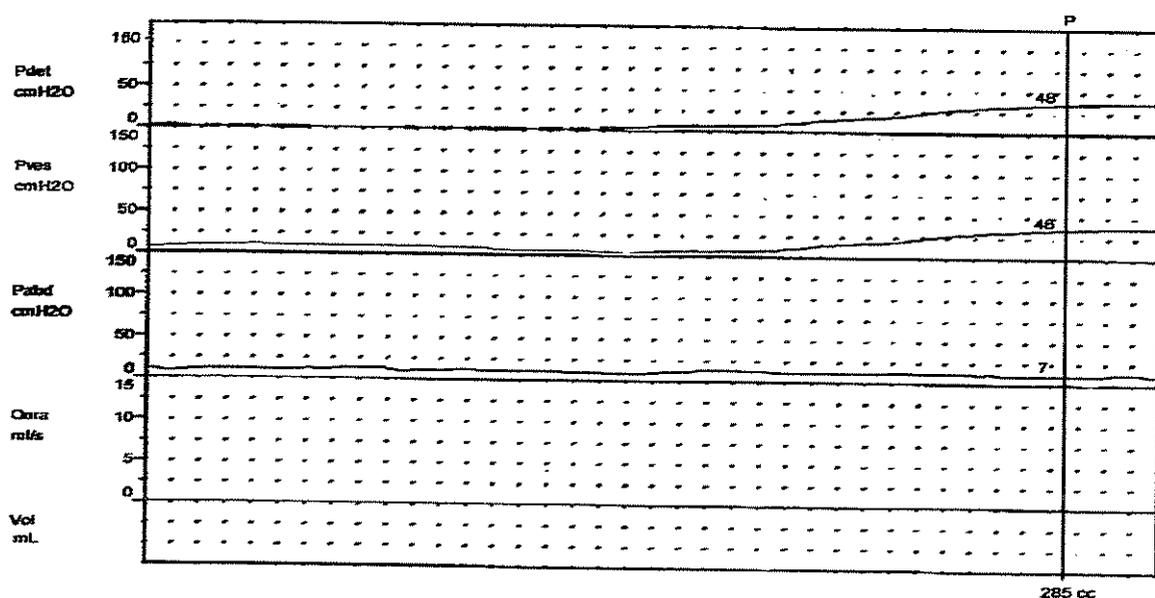
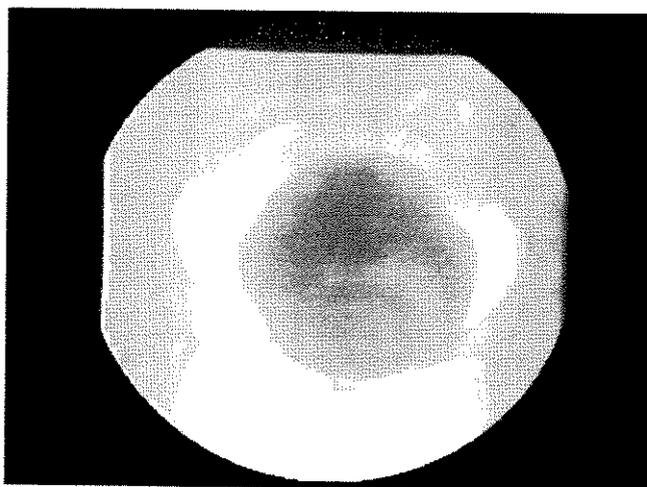


Figura 9 - Avaliação videourodinâmica após 12 meses da rizotomia sacral percutânea por RF com agulha 22G. Observa-se pressão do detrusor de 48 cm H₂O aos 285 ml. Observa-se na imagem fluoroscópica irregularidade na parede vesical e ausência de refluxo vésico-ureteral à esquerda. (CC: capacidade cistométrica; P: perda; Vol: volume; Pdet: pressão detrusora; Pabd: pressão abdominal; Pves: pressão vesical).

A pressão do detrusor apresentou redução significativa durante avaliação no primeiro mês. Nas avaliações de seis e 12 meses, não manteve, de forma significativa, a redução observada nos primeiros 30 dias após a rizotomia sacral percutânea por RF.

As perdas urinárias foram abolidas em seis pacientes e melhoradas em um após o primeiro mês. Um paciente permaneceu com perdas urinárias em todos os intervalos do cateterismo vesical intermitente limpo e persistência dos sintomas de disreflexia autonômica.

Três de quatro pacientes (75%) apresentaram importantes melhoras dos sintomas de disreflexia autonômica após o procedimento.

Houve resolução completa do refluxo vésico-ureteral grau II em um paciente após seis meses de seguimento a exemplo das figuras 8 e 9.

Um paciente evoluiu, dentro do período de seguimento de 12 meses, com formação de cálculo vesical tendo sido submetido à cistolitotripsia endoscópica.

Como complicação advinda da rizotomia sacral percutânea por radiofrequência, foi observada abolição de ereções em um paciente. O mesmo relatava presença de ereções reflexas durante a realização do cateterismo vesical intermitente limpo e durante a higienização da genitália anterior ao procedimento da rizotomia sacral percutânea por RF.

5 - DISCUSSÃO

O tratamento da hiperatividade detrusora de origem neurogênica tem como objetivo primário a preservação do trato urinário superior. A utilização de drogas anticolinérgicas é a primeira opção. Porém, os efeitos colaterais das drogas anticolinérgicas administradas por via oral como sialose, constipação, dispepsia, mudanças na acomodação visual, fraqueza e sonolência são fatores que impedem a aderência dos pacientes a essa forma de terapia. Além disso, os efeitos de tais drogas são freqüentemente insuficientes. Portanto, há a necessidade de se indicar outras formas de tratamento (LEIPPOLD et al., 2003).

MIEROWSKY et al. (1950) foram os primeiros autores a proporem a denervação cirúrgica da bexiga urinária com objetivo de melhorar a função de reservatório. As tentativas iniciais dessa forma de tratamento envolveram extensas rizotomias e cordectomias medulares, levando à abolição de toda inervação sacral para a bexiga e estruturas adjacentes. Esses procedimentos levaram a uma bexiga flácida, impotência e ocasionalmente disfunção dos esfíncteres uretral e anal e atrofia dos membros inferiores (GASPARINI et al., 1992). Tentativas subseqüentes envolveram a rizotomia sacral seletiva e eventualmente rizotomia sacral seletiva ventral ou dorsal. Desde 1975, surgiram relatos de rizotomia sacral seletiva associada à eletro-estimulação intra-operatória das raízes sacrais com objetivo de isolar e seccionar apenas as raízes responsáveis pela inervação da bexiga urinária. Esses relatos demonstraram uma diminuição na taxa de disfunção erétil e esfíncteriana, embora os resultados tornaram-se mais variáveis com alguns pacientes não apresentando melhora satisfatória na capacidade vesical (TOCZEK et al., 1975; TÖRRENS e GRIFFITH, 1976; DIKONO et al., 1977).

Atualmente, a denervação da bexiga urinária, por meio de rizotomia dorsal das raízes sacrais S2-S4/5, é realizada principalmente em combinação com implantação de neuro-estimulador das raízes sacrais ventrais (KERREBROECK et al, 1997).

O intervalo entre a data da lesão e a data do procedimento demonstra que essas intervenções são realizadas algum tempo após o início da hiperatividade do detrusor. O fator crítico é a perda da propriedade de plasticidade do músculo, que permitirá seu relaxamento após a rizotomia sacral. Essa perda de plasticidade é devida às infecções crônicas e consecutivas fibroses levando o detrusor a uma redução de sua complacência

(HOHENFELLNER et al., 2001). O uso crônico de cateteres e contrações involuntárias com altas pressões também predispõe à piora da complacência vesical (TANAGHO et al, 1989).

Para avaliar o estado do detrusor antes da rizotomia sacral, o bloqueio anestésico das raízes sacrais tem sido realizado para selecionar os pacientes. Deve-se apresentar, após o bloqueio anestésico sacral, aumento da capacidade vesical suficiente para ter função de reservatório permitindo a realização do cateterismo vesical intermitente limpo em intervalos regulares, pelo menos a cada 4 horas (ROCKSWOLD et al., 1973).

Segundo DIOKONO et al. (1977), o bloqueio anestésico sacral é método valioso para selecionar pacientes candidatos à rizotomia sacral. Porém, nem sempre o procedimento pode prever o resultado final da cirurgia. Análise de mudanças na cistometria após o bloqueio anestésico sacral nem sempre se correlacionam com o seguimento pós-operatório tardio da rizotomia.

No presente estudo, onde se realizou o bloqueio apenas da terceira raiz sacral (S3) bilateralmente, observou-se elevação significativa da capacidade vesical após o procedimento em oito dos 12 pacientes (66%), bem como redução da pressão do detrusor. Esses dados são comparáveis aos observados por outros autores que relatam bloqueios combinados das raízes S2-S4/5 (ROCKSWOLD et al., 1973; TOCZEK et al., 1975; DIOKONO et al., 1977; YOUNG e MULCAHY, 1980).

A técnica da rizotomia sacral sofreu aprimoramentos no sentido de tornar o procedimento mais simples e com reduzida morbidade per e pós-operatória. A formação de fístula com perda de líquido cefalorraquidiano e infecções do SNC no pós-operatório são complicações possíveis da rizotomia sacral posterior (KERREBROECK et al., 1997).

MULCAHY e YOUNG (1978) relataram suas experiências com técnica minimamente invasiva utilizando a termo-coagulação por RF das raízes sacrais utilizando-se a via percutânea. No presente estudo, foi realizado a mesma técnica descrita por MULCAHY e YOUNG (1978) no grupo piloto. Observou-se, no entanto, dificuldade no momento da punção dos forames sacrais posteriores. Não se conseguiu atingir as raízes

de forma adequada. Portanto, não se obteve eletro-estimulação adequada, bem como a termo-coagulação. Os dados obtidos na avaliação, 30 dias após o procedimento, não demonstraram alterações nos parâmetros urodinâmicos nesse grupo de pacientes.

A dificuldade encontrada durante a punção dos forames sacrais posteriores pode ser devida ao calibre da agulha, 18G, que confere rigidez à mesma. Isso impediria o correto posicionamento no forame uma vez que o sacro apresenta uma curvatura crânio-caudal em sua anatomia (CHAI e MAMO, 2001). Assim, optou-se por desenvolver, juntamente com o fabricante do gerador de RF, agulha de menor calibre com o objetivo de facilitar o acesso percutâneo aos forames sacrais posteriores.

A escolha do diâmetro da agulha foi devido à facilidade encontrada, durante a punção dos forames sacrais posteriores, durante a realização do bloqueio anestésico com agulha de raquianestesia de 22G.

O procedimento foi então repetido nos pacientes do grupo piloto que não obtiveram sucesso com a técnica original.

Observou-se maior facilidade durante a punção, conseguindo-se boa eletro-estimulação das raízes sacrais S3. Procedeu-se à termo-coagulação orientando-se pela impedância do tecido, uma vez que não se dispunha de controle da temperatura. O tecido nervoso apresentava uma impedância que variava de 400 a 500 ohms. Após a termo-coagulação ocorria um aumento da impedância para 700 a 800 ohms e não foram observadas respostas na eletro-estimulação realizada imediatamente após o procedimento.

BOGDUK et al. (1987) descreveram resultados experimentais da utilização da radiofrequência em clara de ovo, meio rico em proteína e com capacidade de coagular com aumento da temperatura, com utilização de eletrodos 18G e 22G. Os autores relataram que a coagulação promovida pelos eletrodos 18G e 22G iniciava-se quando a temperatura atingia 62°C e 68°C, respectivamente. Com relação ao tamanho da área da coagulação, observaram que o eletrodo 18G promovia uma coagulação com raio de $2,2 \pm 0,47$ mm, enquanto que o eletrodo 22G apresentava uma área de $1,1 \pm 0,25$ mm.

No presente estudo verificou-se, após 30 dias, que seis dos oito pacientes (75%) apresentaram melhoras clínica e urodinâmica significativas caracterizadas por ausência de perdas urinárias nos intervalos do cateterismo vesical intermitente limpo. Porém, a partir do sexto mês de seguimento, observou-se retorno das perdas urinárias.

MCGUIRE (1984) observou diminuição da complacência vesical após neurectomia sacral total. O mesmo efeito foi observado por MACDONAGH et al. (1990), seis semanas após a rizotomia sacral onde todos os pacientes apresentavam, no pré-operatório, complacência vesical normal. Os autores relataram como causas possíveis da diminuição da complacência vesical algum efeito mecânico de estiramento de uma parede vesical previamente contraída ou efeito de algum componente neural conseqüente à denervação.

Todos os pacientes, após um ano de seguimento, neste estudo, apresentaram retorno da hiperatividade detrusora, mesmo mantendo aumento significativo da capacidade vesical. OPSOMER et al., (1984) e TÖRRING et al., (1988) relataram as mesmas observações. Todos os seus pacientes apresentaram retorno da hiperatividade detrusora após um período médio de 12 meses. Sugeriram que o retorno da hiperatividade fosse devido ao desenvolvimento de vias reflexas alternativas bem como a proliferação de terminações alfa-adrenérgicas no corpo vesical após a denervação parassimpática. Contrariamente, KERREBROECK et al. (1997), relataram que a maioria dos 52 pacientes, submetidos à rizotomia sacral posterior, após dois anos, permaneciam livres da recorrência da hiperatividade do detrusor.

No presente estudo, três pacientes apresentaram importantes melhoras dos sintomas de disreflexia autonômica após a rizotomia sacral percutânea por radiofrequência. A disreflexia autonômica é uma complicação potencialmente letal em pacientes com lesões de medula acima do sexto segmento torácico. MACDONAGH et al. (1990) relataram o desaparecimento dos sintomas de disreflexia autonômica em cinco pacientes tetraplégicos submetidos à rizotomia sacral. KERREBROECK et al. (1997) relataram a interrupção da disreflexia autonômica em sete pacientes na fase de enchimento vesical. Em três pacientes houve persistência durante a fase miccional. O mesmo foi relatado por SCHURCH et al. (1998), que após a mesma cirurgia, não observaram o desaparecimento da disreflexia

autonômica durante a fase miccional. Os autores sugeriram que o reflexo víscero-vascular aferente da bexiga urinária envolve os nervos pélvicos e hipogástricos. A preservação dos nervos hipogástricos poderia explicar porque a disreflexia autonômica não desaparece, principalmente durante a fase miccional, após a rizotomia sacral seletiva.

Foi observada resolução completa do refluxo vésico-ureteral grau II em um paciente após seis meses de seguimento. Nenhum paciente evoluiu com piora do trato urinário superior após o procedimento. KERREBROECK et al. (1997) também relataram o desaparecimento da dilatação do trato urinário superior em dois pacientes seis semanas após a cirurgia. Em seis ureteres, que apresentavam refluxo vesicoureteral no pré-operatório, após seis meses, houve resolução em três ureteres e redução em outros três. Também não observaram progressão de danos no trato urinário superior em sua série.

Observou-se em um paciente a abolição das ereções logo após a rizotomia sacral percutânea por RF persistindo até o seguimento de 12 meses. MACDONAGH et al. (1990) relataram o mesmo efeito em cinco pacientes. Contrariamente, TORRENS e GRIFFITH (1976), CLARK et al. (1979) e GASPARINI et al. (1992) verificaram a preservação das ereções em todos os pacientes submetidos à rizotomia sacral posterior.

GASPARINI et al. (1992) sugeriram que a melhora da continência urinária e da capacidade vesical após a rizotomia sacral seletiva compara-se favoravelmente com outras formas de tratamentos incluindo a enterocistoplastia. Ao contrário da enterocistoplastia, a rizotomia sacral seletiva não manipula intestinos e a morbidade peri-operatória pode ser significativamente diminuída (íleo prolongado, obstrução intestinal, abscessos intra-abdominais, formação de fistula intestinal). Complicações tardias como os distúrbios hidro-eletrolíticos, litíase urinária e aparecimentos de neoplasias, podem ser evitados. Além disso, não impede, no futuro, a realização da enterocistoplastia.

No presente estudo, observou-se que a rizotomia sacral percutânea por RF é um procedimento simples, minimamente invasivo e com baixa taxa de complicações, porém com resultados temporários observados durante seguimento de 12 meses. Pode ser realizada em nível ambulatorial, podendo-se repetir o procedimento quando houver retorno da hiperatividade do detrusor, bem como termocoagular outras raízes além das S3, como por exemplo, S2 e S4/5 como relataram MULCAHY e YOUNG (1990).

Outras modalidades de tratamentos como a utilização da toxina botulínica injetada diretamente no detrusor, a utilização de drogas neurotóxicas como a resiniferatoxina apresentam efeitos temporários, necessitando de novas aplicações subseqüentes.

Acreditamos que um procedimento de grande porte como a enterocistoplastia, possa ser postergado e métodos alternativos empregados, como a rizotomia sacral percutânea por RF em pacientes portadores de hiperatividade neurogênica do detrusor, mesmo porque como sugerem HOHENFELLNER et al. (2001) a rizotomia sacral não é o término de um tratamento, mas também pode ser considerado um estágio para um tratamento definitivo.

Pesquisas com utilização de células-tronco para tratar pacientes com lesão medular estão em andamento. MITSUI et al. (2003), utilizando modelo animal, relataram o uso de células-tronco neurais embrionárias e observaram aumento de 70% no volume urinado e redução na urina residual e pressão do detrusor em ratos transplantados quando comparados ao grupo controle. No futuro, tais pesquisas poderão beneficiar pacientes com lesão medular. Portanto, procedimentos menos agressivos podem ser usados com objetivo de se aguardar um tratamento definitivo da lesão medular.

A técnica da rizotomia sacral percutânea por RF precisa ser aprimorada, principalmente, como o desenvolvimento de agulhas com menor calibre, que facilitem a punção percutânea dos forames sacrais posteriores, bem como a incorporação de sensores de temperatura.

São necessários mais estudos com maior número de pacientes para avaliar as possibilidades de incorporação do método na prática clínica diária.

6 - CONCLUSÃO

Com análise dos resultados concluímos que:

1. A realização da rizotomia sacral percutânea por radiofrequência, utilizando eletrodo 22G, é um procedimento tecnicamente simples, com baixa morbidade, eficaz e seguro podendo ser incorporado à prática clínica;
2. Os resultados após 12 meses de seguimento demonstraram aumento significativo da capacidade vesical, porém, o mesmo não foi observado quanto à redução da pressão do detrusor.

***7 - REFERÊNCIAS
BIBLIOGRÁFICAS***

- BOGDUK, N.; MASCINTOSCH, J.; MARSLAND, A. Technical limitations to the efficacy of radiofrequency neurotomy for spinal pain. **Neurosurgery**, 20:529-535, 1987.
- CHAI, T. B.; MAMO, G.J. Modified techniques of S3 foramen localization and lead implantation in S3 neuromodulation. **Urology**, 58:786-790, 2001.
- CLARK, S.J.; FORSTER, D.M.C.; THOMAS, D.G. Selective sacral neurectomy in the management of urinary incontinence due detrusor instability. **Br J Urol**, 51:510-514, 1979.
- DIOKNO, A. C.; VINSON, R. K.; MCGILLICUDDY, J. Treatment of the severe uninhibited neurogenic bladder by selective sacral rhizotomy. **J Urol**, 118:299-301, 1977.
- ELLIOT, D. S.; BOONE, T. B. Recent advances in the management of the neurogenic bladder. **Urology**, 56(Suppl 6A):76-81, 2000.
- FERREIRA, R.S.; D'ANCONA, C.A.L. Rizotomia sacral no tratamento da bexiga hiperreflexa. **Urodinâmica e Uroginecologia**, 4(3):35-39, 2001.
- FLOOD, H.; MALHOTRA, S.; O'CONNEL, H. Long-term results and complications using augmentation cystoplasty in reconstructive urology. **Neurourol Urodyn**, 14:297-309, 1995.
- FRANCO, I.; STORRS, B.; FIRLIT, C. F.; ZEBOLD, K.; RICHARDS, I.; KAPLAN, W. E. Selective sacral rhizotomy in children with high pressure neurogenic bladders: Preliminar results. **J Urol**, 148:648-650, 1992.
- GASPARINI, M. E.; SCHMIDT, R. A.; TANAGHO, E. A. Selective sacral rhizotomy in the management of the reflex neuropathic bladder: a report on 17 patients with long-term follow up. **J Urol**, 148:1207-1210, 1992.
- GREVE, J. M. D. Avaliação clínica e funcional da lesão medular – índices motores e sensitivos e funcionais utilizados. In: GREVE, J. M. D.; CASALIS, M. E. P.; BARROS FILHO, T. E. P. **Diagnóstico e tratamento da lesão da medula espinal**. São Paulo: ROCA, 2001.p.65-74.
- HEIMBURGER, R. F.; FREEMAN, L. W.; WILDE, N. J. Sacral nerve innervations of the human bladder. **J Neurosurg**, 5:154-164, 1948.

- HERS, D. A.; PARSONS, K. C.; PEARL, L. Percutaneous radiofrequency foraminal rhizotomies. **Spine**, 8:729-732, 1983.
- HOHENFELLNER, M.; PAICK, J. S.; TRIGO-ROCHA, F.; SCHMIDT, R. A.; KAULA, N. F.; THUROFF, J. W.; TANAGHO, E. A. Site of de-afferentation and electrode placement for bladder stimulation: Clinical implications. **J Urol** 147:1665-1670, 1992.
- HOHENFELLNER, M.; PANNEK, J.; BÖTEL, U.; DAHMS, S.; PFITZENMAIER, J.; FICHTNER, J.; HUTSCHENREITER, G.; THUROFF, J. W. Sacral bladder denervation for treatment of detrusor hyperreflexia and autonomic dysreflexia. **Urology**, 58:28-32, 2001.
- HOULE, A. M.; VERNET, O.; JEDNAK, R.; PIPI SALLE, J. L.; FARMER, J. P. Bladder function before and after selective dorsal rhizotomy in children with cerebral palsy. **J Urol**, 160:1088-1091, 1998
- KASDON, D. L.; LATHI, E. S. A prospective study of radiofrequency rhizotomy in the treatment of posttraumatic spasticity. **Neurosurg**. 15(4): 526-529, 1984.
- KERREBROECK, P.E.V.; van der Aa, H.E.; BOSCH, J.L.H.R.; KOLDEWIJN, E.L.; VORSTVELD, J.H.C.; DEBRUYNE, F.M.J. AND THE DUTCH STUDY GROUP ON SACRAL ANTERIOR ROOT STIMULATION. Sacral rhizotomies and electrical bladder stimulation in spinal cord injury. Part I: Clinical and urodynamic analysis. **Eur Urol**, 31:263-271, 1997.
- LAGARRIGUE, J.; LAZORTHES, Y.; VERDIÉ, J. C.; ALWAN, A.; SARRAMON, J. P.; ROSSIGNOL, G. Thermocoagulation percutanée des racines sacrées dans le traitement des neurovessies spastiques. **Neurochirurgie**, 25(2):91-95, 1979.
- LEIPPOLD, T.; REITZ, A.; SCHURCH, B. Botulin toxin as a new therapy option for voiding disorders: current state of the art. **Eur Urol**, 44:165-174, 2003.
- LENG, W. W.; BLALOCK, H. J.; FREDRIKSSON, W.; ENGLISH, S. F.; McGUIRE, E. J. Augmentation cystoplasty versus detrusor myomectomy: comparison of outcomes and indications. **J Urol**, 161:758-763, 1999.

- LETCHER, F. S.; GOLDRING, S. The effect of radiofrequency current and heat on peripheral nerve action potential in the cat. **J Neurosurg**, 29:42-47, 1968.
- MACDONAGH, R. P.; FORSTER, D. M. C.; THOMAS, D. G. Urinary continence in spinal cord injury patients following complete sacral posterior rhizotomy. **British J Urol**, 66:618-622, 1990.
- MCGUIRE, E.J.; SAVASTANO, J.A. Urodynamic findings and clinical status following vesical denervation procedures for control of continence. **J Urol**, 132:87-88, 1984.
- MIEROWSKY, A. M.; SCHEIBERT, C.D.; HINCHEY, T. R. Studies on sacral reflex in paraplegia: response of bladder to surgical elimination of sacral impulse by rhizotomy. **J Neurosurg**, 7:33-38, 1950.
- MISAK, S. J.; BUNTS, R. C.; ULMER, J. L. Nerve interruption procedures in the urologic management of paraplegic patients. **J Urol**, 88:392-401, 1962.
- MITSUI, T; KAKIZAKI, H; TANAKA, H; SHIBATA, T; MATSUOKA, I; KOYANAGY, T. Immortalized neural stem cell transplanted into the injured spinal cord promote recovery of voiding function in the rat. **J Urol**, 170:1421-1425, 2003.
- MONTEIRO, L. M. C.; D'ANCONA, C. A. L.; FITZPATRICK, D.; BAXENDALE, R. H. Restauração do controle vesical através da estimulação das raízes sacrais. **Urodinâmica**, 1(1):11-18. 1998.
- MULCAHY, J. J.; YOUNG, A. B. Percutaneous radiofrequency sacral rhizotomy in the treatment of the hyperreflexic bladder. **J Urol**, 120:557-558, 1978.
- MULCAHY, J. J.; YOUNG, A. B. Long-term follow-up of percutaneous radiofrequency sacral rhizotomy. **Urology**, 35(1):76-77, 1990.
- MUNRO, D. Rehabilitation of patients totally paralyzed below the waist, with special reference to making them ambulatory and capable of earning their living; anterior rhizotomy for spastic paraplegia. **New Engl J Med.**, 233:453-461, 1945.

- OPSOMER, R.J.; KLARKOV, P.; HOLM-BENTZEN, T.; HALD, T. Long-term results of superselective sacral nerve resection for motor urge incontinence. **Scand J Urol Nephrol**, 18:101-105, 1984.
- ROJAS, M.; BUTTON, V. L. S. Unidade eletrocirúrgica. Campinas, 2001. (Trabalho apresentado à disciplina IA748A – Instrumentação biomédica – Universidade Estadual de Campinas).
- ROCKSWOLD, G. L.; BRADLEY, W.E.; CHOU, S.N. Differential sacral rhizotomy in the treatment of neurogenic bladder dysfunction. **J Neurosurg**, 38:748-754, 1973.
- ROCKSWOLD, G. L.; BRADLEY, W.E.; CHOU, S.N. Effect of sacral nerve blocks on the function of the urinary bladder in humans. **J Neurosurg**, 40:83-89, 1974.
- SCHNEIDAU, T.; FRANCO, I.; ZEBOLD, K.; KAPLAN, W. Selective sacral rhizotomy for the management of neurogenic bladders in spina bifida patients: Long-Term follow up. **J Urol**, 154:766-768, 1995.
- SCHURCH, B.; RODIC, B.; JEANMONOD, D. Posterior sacral rhizotomy and intradural anterior sacral root stimulation for treatment of the spastic bladder in spinal cord injured patients. **J Urol**, 157:610-614, 1997.
- SCHURCH, B.; KNAP, P.A.; JEANMONOD, D.; RODIC, B.; ROSSIER, A.B. Does sacral posterior rhizotomy suppress autonomic hyper-reflexia in patients with spinal cord injury? **British J Urol**, 81:73-82, 1998.
- SMITH, H. P.; MCWHORTER, J. M.; CHALLA, V. R. Radiofrequency neurolysis in a clinical model. Neuropathological correlation. **J Neurosurg**, 55:246-253, 1981.
- SNOW, B.W.; CARTWRIGHT, P. C. Why bladder autoaugmentation is a good choice for detrusor instability or bladder hyperreflexia. **Cont Urol**, 11(5):96-100, 1999.
- STOHER, M.; KRAMER, G.; GOEPEL, M. Partial excision of detrusor muscle (bladder autoaugmentation) in patients with neurogenic bladder diseases. In: McGuire, E. J., ed. *Advances in Urology*, Vol. 10. Mosby-Yearbook, 1997.

TANAGHO, E.A.; SCHMIDT, R.A.; ORVIS, B.R. Neural stimulation for control of voiding dysfunction: a preliminary report in 22 patients with serious neuropathic voiding disorders. **J Urol**, 142:340-345, 1989.

TOCZEK, S. K.; MCCULLOUGH, D. C.; GARGOUR, G. W.; KACHMAN, R.; BAKER, R.; LUESSENHOP, A. J. Selective sacral rootlet rhizotomy for hypertonic neurogenic bladder. **J Neurosurg**, 42:567-574, 1975.

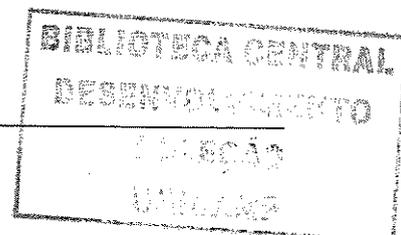
TOCZEK, S. K.; MCCULLOUGH, D. C.; BOGGS, J. S. Sacral rootlet rhizotomy at the conus medullaris for hypertonic neurogenic bladder. **J Neurosurg**, 48:193-196, 1978.

TÖRRENS, J. J.; GRIFFITH, H. B. Management of the uninhibited bladder by selective sacral neurectomy. **J Neurosurg**, 44:176-185, 1976.

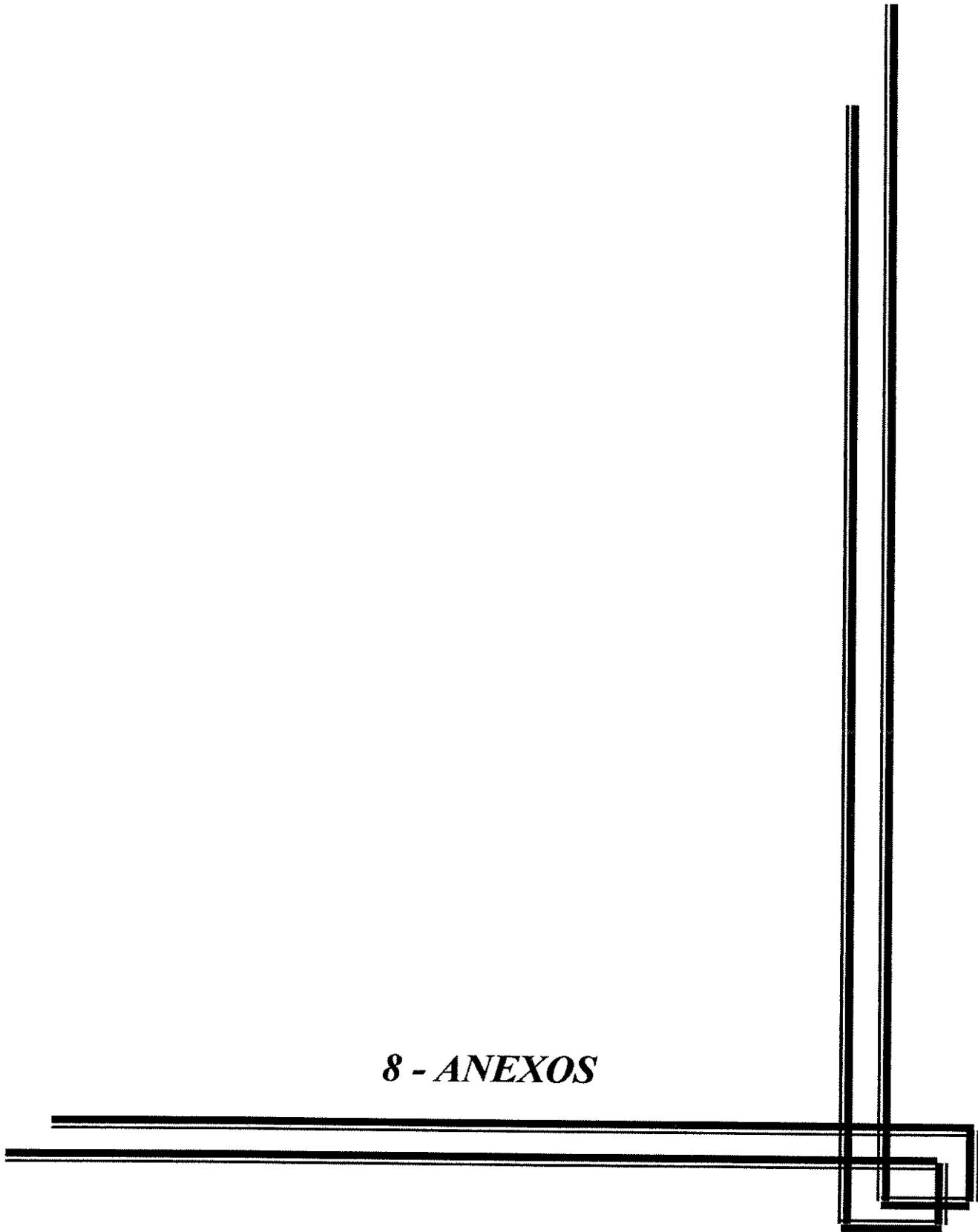
TÓRRING, J.; PETERSEN, T.; KLEMAR, B.; SÓGAARD, I.B. Selective sacral rootlet neurectomy in the treatment of detrusor hyperreflexia. **J Neurosurg**, 68:241-245, 1988.

TUCKER, R. D. Electrosurgery. **Cont Urol**, 10(10):68-83, 1998.

YOUNG, B.; MULCAHY, J.J. Percutaneous sacral rhizotomy for neurogenic detrusor hyperreflexia. **J Neurosurg**, 53:85-87, 1980.



8 - ANEXOS



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(De acordo com as Normas e Diretrizes da Resolução 196/96 - CNS - MS)

RIZOTOMIA SACRAL PERCUTÂNEA POR RADIOFREQUÊNCIA NO TRATAMENTO DA HIPERATIVIDADE DETRUSORA DE ORIGEM NEUROGÊNICA

Pesquisadores Responsáveis:

Dr. Carlos Arturo Levi D'Ancona
Professor Doutor de Urologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade
de Campinas - FCM / UNICAMP.

Dr. Rúiter Silva Ferreira
Pós Graduando em Urologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade de
Campinas - FCM / UNICAMP

Instituição:

Hospital das Clínicas da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade de
Campinas - HC - FCM/UNICAMP. Disciplina de Urologia, Setor de Bexiga Neurogênica.

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS:

1. A bexiga neurogênica acompanha lesões do sistema nervoso central como traumas, doenças degenerativas, doenças inflamatórias e acidentes vasculares cerebrais. A função da bexiga urinária está sob controle do cérebro. Quando um paciente apresenta uma lesão na medula, por exemplo, um acidente de carro, acidente durante um mergulho ou um acidente com arma de fogo e etc., a comunicação entre o cérebro e a bexiga urinária fica comprometida. Isso pode fazer com que a bexiga contraia mais vezes que o necessário. A consequência disso é o aumento da pressão dentro da bexiga que com o tempo levará a um dano nos rins e dificuldade de manter a continência urinária. O objetivo desta pesquisa é propor uma forma de transformar a bexiga que apresenta uma pressão elevada em uma bexiga com pressões baixas nos pacientes que não obtiverem bons resultados com a terapia clínica (uso de medicação).
2. Para inclusão na pesquisa você será submetido a uma consulta clínica detalhada, a exames de laboratório, ultra-sonografia das vias urinárias e ao estudo videourodinâmico. Durante a avaliação videourodinâmica será necessária a passagem de uma sonda na bexiga e outra no reto para a realização do exame. Sua bexiga será cheia com água destilada até o ponto que você expressar vontade de urinar forte ou você apresentar perda de urina. O exame é bem tolerado, mas pode

causar dor na uretra e uma piora dos sintomas nas horas que seguem a realização do mesmo. Raramente os pacientes apresentam infecção urinária. No decorrer do estudo, serão realizadas novas avaliações urodinâmicas após um mês, 6 meses e 12 meses da cirurgia.

3. Após essa avaliação inicial você será submetido a um bloqueio anestésico percutâneo das raízes sacrais. O procedimento consistirá de uma punção na região do sacro realizada no centro cirúrgico e injetado anestésico próximo às raízes seguido a realização de outra avaliação videourodinâmica com a finalidade de se verificar o quanto sua bexiga se beneficiará com a cirurgia proposta que é a rizotomia sacral percutânea por radiofrequência. O critério de seleção para a cirurgia será um aumento na capacidade da bexiga igual ou superior a 100% da capacidade aferida antes do bloqueio.
4. Caso você seja selecionado para a cirurgia após o teste descrito no item anterior, a mesma será realizada na semana seguinte. Da mesma forma você será submetido à outra punção na região do sacro no centro cirúrgico, serão implantados eletrodos (agulhas) como descritos acima. A rizotomia por radiofrequência utiliza o calor para destruir as raízes nervosas com a finalidade de interromper os impulsos para a bexiga aumentando sua capacidade e reduzindo sua pressão facilitando assim, o cateterismo intermitente reduzindo, portanto, as chances de lesão nos rins.
5. Esta cirurgia não está isenta de riscos e efeitos adversos. Dentre eles podemos citar alterações na função sexual (impotência sexual em homens), alterações na sensibilidade na região do períneo, alterações no intestino (obstipação e dificuldade em se manter a continência), lesões em membros inferiores (atrofia).
6. O único benefício direto que você obterá pela sua participação na pesquisa é a realização do procedimento sem qualquer ônus para você e sua família bem como todo seu acompanhamento médico ao longo da pesquisa e após o encerramento dela. Você será avaliado 30 dias, 6 meses e 12 meses após a realização da cirurgia através de novo estudo urodinâmico.
7. Tratamento alternativo pode citar a ampliação da bexiga com utilização de parte de intestino. Porém, o procedimento cirúrgico em si é de grande porte, necessita de permanência no hospital por um período prolongado e riscos de desenvolver efeitos adversos como perfuração da bexiga ampliada, distúrbios metabólicos importantes devido à absorção de substâncias prejudiciais a saúde presentes na urina que serão absorvidas pela parede da bexiga ampliada, infecções urinárias de repetição e não muito raro de difícil tratamento, formação de pedras dentro bexiga e a possibilidade de desenvolvimento de tumores a longo prazo.
8. Você tem assegurado o direito de resposta e esclarecimento a quaisquer dúvidas e/ou perguntas sobre a pesquisa.
9. Você tem a liberdade de deixar a pesquisa a qualquer momento, mesmo que tenha consentido inicialmente em participar da mesma, sem prejuízo para si próprio.
10. Você tem garantia de privacidade, sigilo e anonimato pela sua participação na pesquisa. Os resultados obtidos serão utilizados com a única e exclusiva finalidade de divulgação científica.
11. A instituição dispõe de condições de oferecer tratamento médico em caso de algum dano relativo à pesquisa causado durante o andamento da mesma.

Eu, _____, após esclarecimento detalhado sobre a pesquisa concordo em participar da mesma tendo assegurado todos os meus direitos.

Campinas / SP, ____ / ____ / ____.

Paciente

Prof. Dr. Carlos Arturo Levi D'Ancona
Pesquisador Responsável pela Pesquisa

Dr. Rúiter Silva Ferreira
Pós Graduando FCM / UNICAMP

CONTATOS:

Prof. Dr. Carlos Arturo Levi D'Ancona
Comissão de Ética em Pesquisa FCM/UNICAMP

(19) 3788 7481
(19) 3788 8846

ESCALA DE CLASSIFICAÇÃO DA LESÃO MEDULAR DA ASIA

(American Spinal Injury Association)

(Modificada de Frankel) (GREVE, 2001)

A - Lesão completa

Sem preservação sensitiva ou motora nos segmentos sacrais S4-S5.

B - Lesão incompleta

Preservação sensitiva não-motora abaixo do nível neurológico até os segmentos sacrais S4-S5.

C - Lesão incompleta

Preservação motora abaixo do nível neurológico, com maioria dos músculos-chave abaixo desse nível com grau menor que 3.

D - Lesão incompleta

Função motora preservada abaixo do nível da lesão com a maioria dos músculos-chave abaixo desse nível com grau maior ou igual a 3.

E - Normal

Funções motora e sensitiva normais.

Tabela 2 - Parâmetros urodinâmicos dos pacientes submetidos ao bloqueio anestésico sacral.

Paciente	Capacidade vesical (ml)		Pressão detrusora (cm H ₂ O)	
	Pré	Pós	Pré	Pós
1	40	200	103	29
2	103	227	120	39
3	46	202	60	93
4	95	275	79	46
5	80	320	72	50
6	200	450	110	45
7	170	600	60	23
8	60	370	116	43
9	120	160	75	80
10	142	149	140	76
11	150	160	115	100
12	90	140	82	75

Tabela 3 - Parâmetros urodinâmicos dos pacientes submetidos à rizotomia sacral percutânea por radiofrequência com agulha 18G após 30 dias.

Paciente	Capacidade vesical (ml)		Pressão detrusora (cm H ₂ O)	
	Pré	Pós	Pré	Pós
1	40	120	140	60
2	103	100	120	124
3	46	150	79	46

Tabela 4 - Parâmetros urodinâmicos dos pacientes submetidos à rizotomia sacral percutânea por radiofrequência com eletrodo 22G após 1, 6 e 12 meses.

Paciente	Capacidade vesical (ml)				Pressão detrusora (cm H ₂ O)			
	Pré	1 mês	6 meses	12 meses	Pré	1 mês	6 meses	12 meses
1	40	270	150	150	140	60	73	103
2	103	350	450	400	120	124	90	101
3	46	473	350	260	60	40	48	29
4	95	370	320	300	79	46	50	55
5	80	320	360	407	72	50	50	47
6	200	420	400	225	80	40	45	68
7	170	370	180	70	60	60	70	54
8	68	285	300	451	54	48	90	102