

# Verificação da viabilidade do transplante autógeno de testículo no omento e na parede abdominal em ratos

## *Verification of the feasibility of autogenous testis implant in omentum and abdominal wall in mice*

SERGIO IBAÑEZ NUNES, TCBC-MG<sup>1</sup>; CAROLAINE BITENCOURT FERREIRA FERNANDES<sup>2</sup>; DILERMANDO FAZITO DE REZENDE<sup>3</sup>; JONATAS BARROS DE GUIMARÃES BERNARDES<sup>4</sup>; MARCUS VINICIUS DE PAULA DA SILVA<sup>4</sup>

### R E S U M O

**Objetivo:** verificar a viabilidade do transplante autógeno de testículos na parede abdominal e omento, em ratos, sem anastomose vascular, analisando a estrutura histológica das células testiculares após o implante. **Métodos:** foram utilizados 60 ratos Wistar, machos, de 10-12 semanas de idade, distribuídos em três grupos: grupo controle: 20 ratos sem orquiectomia, com operação simulada; grupo 2: 20 ratos com orquiectomia bilateral sendo um testículo implantado no omento maior; grupo 3: 20 ratos com orquiectomia bilateral, sendo um testículo implantado na parede abdominal. Após dois meses eles foram mortos e os testículos avaliados pelo exame anatomopatológico. **Resultado:** o peso dos implantes teve perda de 0,62g no grupo 2, de 0,73g no grupo 3 e no grupo controle houve aumento de 0,1g. Ao estudo anatomopatológico, no grupo controle a estrutura testicular foi preservada; no grupo 2 encontrou-se 80% de inflamação e necrose, não foram visualizadas células de Sertoli ou de Leydig, em dois animais encontraram-se túbulos seminíferos; no grupo 3 encontrou-se 75% de inflamação e 60% de necrose, somente em um conseguiu-se visualizar células de Sertoli e em três células de Leydig. **Conclusão:** não é viável o transplante autógeno de testículo sem anastomose vascular em ratos no omento maior e na parede abdominal.

**Descritores:** Testículo. Parede abdominal. Omento. Criptorquidismo. Transplante autógeno.

### INTRODUÇÃO

Criptorquidia é sinônimo de testículos não descidos. Esta circunstância consiste na retenção do testículo na cavidade abdominal ou no canal inguinal encontrada em cerca de 1% dos meninos com um ano de idade. Fisiologicamente, a descida testicular ocorre em duas fases, morfológica e hormonalmente, distintas. Durante a primeira, transabdominal, os testículos descem até o abdome inferior. Acredita-se que esta fase seja controlada pelo hormônio chamado de substância inibidora mulleriana. Na segunda, inguinoescrotal, os testículos descem através do canal inguinal para o escroto. Esta fase é dependente de hormônios androgênicos. Sua causa ainda não é bem entendida, podendo estar relacionada a fatores anatômicos, hormonais ou malformações associadas à síndromes com aberrações cromossômicas<sup>1,2</sup>.

O tratamento cirúrgico é a orquipexia, que consiste na descida cirúrgica do testículo até o saco escrotal. Esse método pode ser inviável quando o pedículo do testículo não é longo o suficiente para descê-lo até a bolsa escrotal. Constata-se que ele, no canal inguinal, é particu-

larmente exposto a trauma e esmagamento contra os ligamentos e ossos, além de apresentar risco maior de apresentar câncer testicular que o testículo descido. O transplante autógeno de testículo é alternativa para o tratamento de criptorquidia. Nota-se que o transplante realizado por meio de anastomose microvascular dos vasos espermáticos com vasos epigástricos inferiores apresenta resultados controversos, com índices de atrofia testicular de 50%<sup>2,3</sup>.

A realização do transplante autógeno de testículo sem anastomose vascular tem como expectativa a neovascularização do implante e a sua viabilidade funcional na produção hormonal. Isso é fundamentado pelo fato de que o autotransplante de outros órgãos endócrinos, ovários e baço, tem se mostrado viável. É válido suspeitar, portanto, que o transplante pode se concretizar futuramente em um novo método de tratamento para a criptorquidia. É importante frisar que não há nenhum estudo sistematizado para avaliar se essa técnica de correção é possível ou não, na correção da doença<sup>3,4</sup>.

Este trabalho tem por objetivo verificar a viabilidade do transplante autógeno de testículos na parede ab-

Trabalho realizado na Faculdade de Medicina de Barbacena - Barbacena - Minas Gerais - Brasil.

1. Professor responsável pela Clínica Cirúrgica II da Faculdade de Medicina de Barbacena; 2. Mestranda em Saúde Coletiva na UFJF; 3. Professor de Metodologia Científica da Faculdade de Medicina de Barbacena; 4. Acadêmico do 6º ano da Faculdade de Medicina de Barbacena.

dominal e no omento maior, em ratos, sem anastomose vascular, analisando a estrutura histológica das células testiculares após o implante.

## MÉTODOS

O projeto do presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Presidente Antônio Carlos (Protocolo nº 180/07).

O estudo constou de três grupos de ratos Wistar, contendo cada um 20 animais, com 10-12 semanas de idade, distribuídos em três grupos: grupo controle: 20 ratos sem orquiectomia com operação simulada; grupo 2: 20 ratos com orquiectomia bilateral sendo um testículo implantado no omento maior; grupo 3: 20 ratos com orquiectomia bilateral, sendo um testículo implantado na parede abdominal. Após dois meses eles foram mortos e os testículos avaliados pelo exame anatomopatológico.

Os animais do primeiro grupo (controle) foram submetidos à abertura do escroto, exteriorização e manipulação dos testículos e anexos; após esta manobra os anexos foram recolocados na bolsa, e fez-se a sutura da incisão escrotal. Os animais do segundo grupo foram submetidos à orquiectomia bilateral, sendo feita a remoção da albugínea do testículo direito para implante imediato deste testículo na parede abdominal. O terceiro grupo foi submetido ao mesmo procedimento do segundo grupo, porém o implante foi realizado no omento maior.

Na realização da laparotomia para o implante, realizou-se uma incisão de aproximadamente 3cm na linha média do abdome e implantou-se o testículo, removido do escroto, na parede abdominal (grupo 3) e no omento (grupo 2), com pontos simples de fio absorvível. O implante na parede abdominal foi colocado entre o plano muscular e subcutâneo à direita da linha média. Já o do omento, foi colocado na face ventral da estrutura.

A seleção dos animais foi realizada de modo casual após determinar o peso e a idade do animal. Foram incluídos animais entre 150 e 210g e entre oito e nove semanas de vida. Eles foram pesados após a anestesia e ao final do experimento. Os testículos implantados foram pesados antes e após a ressecção; os testículos do grupo controle foram pesados quando retirados.

Os animais foram anestesiados com ketamina na dose de 0,3ml por animal. Os atos cirúrgicos foram realizados em condições assépticas, com precauções para que o animal se recuperasse sem intercorrências. Todos os animais, fossem eles do grupo controle ou experimento, foram acompanhados durante 60 dias, com objetivo de dar tempo para que o implante se adaptasse ao novo sítio. No final desse período, todos os ratos foram mortos mediante overdose de ketamina.

Durante a necropsia, foi retirado o testículo direito de cada animal do grupo controle e os tecidos implantados dos animais submetidos ao implante autólogo.

Os tecidos retirados neste processo foram pesados e fixados em formol a 10% para exame anatomopatológico. No laboratório, os fragmentos de tecido foram corados com hematoxilina-eosina após desidratação e inclusão em parafina. As lâminas foram examinadas por dois patologistas de modo cego, analisando os seguintes elementos: necrose, inflamação aguda e crônica, células granulomatosas, calcificação, neovascularização, espermátides alongadas, espermatócito primário, células de Sertoli, túbulos seminíferos íntegros, epidídimo, células de Leydig e outros tecidos. Os resultados do exame anatomopatológico das peças e as observações feitas sobre os animais, no curso do experimento, foram registradas em formulário desenhado especificamente para a ocasião.

Foram construídas distribuições de frequências e calculadas médias, desvio-padrão e percentuais indicados para cada variável. As comparações dos dados obtidos para os grupos experimentais foram feitas em tabelas de contingência tipo RxC, e em tabelas de ANOVA-one way. A aferição do significado estatístico das comparações foi realizada através de teste de qui-quadrado ou de Fischer para tabela de ANOVA, ou teste de Kruskal-Wallis para comparação de conjuntos de valores ordenados. O grau de significância estatística adotado na análise foi 5%.

## RESULTADOS

O peso médio dos ratos antes do experimento foi 207,5g com desvio padrão (DP) de 30,8, variando os pesos entre o mínimo de 154g e o máximo de 308g. No final do experimento, os ratos apresentaram peso médio de 300,5g, DP de 28,1g e peso mínimo e máximo de 288g e 399g, respectivamente.

Os testículos implantados possuíam peso médio de 1,0g com DP de 0,16 e pesos mínimos e máximos de 0,7g e 1,4g, respectivamente. O material testicular retirado para estudo anatomopatológico apresentou peso médio de 1,2g, com DP de 1,18, peso mínimo de 0,03g e peso máximo de 4,3g. Os testículos do grupo controle apresentaram, ao fim do experimento, peso médio de 2,6g, com DP de 0,74.

Na tabela 1, comparam-se a média e o DP das diferenças dos pesos dos ratos, juntamente com a média e o DP das diferenças dos pesos dos testículos, entre os obtidos no início e no final do experimento, com os respectivos locais de implante. Concomitantemente são também apresentados os resultados dos respectivos valores de p (probabilidade) e valor do teste de Kruskal-Wallis.

Na tabela 2, são apresentadas as frequências das características histológicas testiculares em comparação com os grupos autoimplantados e o grupo controle. Ela possui também os resultados do teste de significância estatística a que cada comparação foi submetida e os respectivos valores de p (probabilidade) e qui-quadrado.

**Tabela 1** - Média e DP das diferenças de pesos dos ratos e dos testículos no pré e pós-operatório em comparação aos locais de implante.

Local de implante/ diferença de pesos	Controle		Parede abdominal		Omento		p	H*
	Média	DP	Média	DP	Média	DP		
Diferença do peso dos testículos	...	...	-0,81	0,20	-0,23	0,61	<0,001	11,989
Diferença do peso do rato	112	49,57	87,3	24,30	79,6	19,83	0,0440	6,246

\*Teste de Kruskal-Wallis

**Tabela 2** - Comparação dos grupos experimentais segundo as frequências das características histológicas testiculares.

Local de implante/ diferença de pesos		Controle		Parede abdominal		Omento		P	X <sup>2</sup>
		N	%	N	%	N	%		
Espermátide alongada	Sim	20	100	0	0,0	0	0,0	<0,001	60,0
	Não	0	0,0	20	100	20	100		
Espermatócito primário	Sim	20	100	0	0,0	0	0,0	<0,001	60,0
	Não	0	0,0	20	100	20	100		
Célula de Sertoli	Sim	20	100	0	0,0	0	0,0	<0,001	60,0
	Não	0	0,0	20	100	20	100		
Túbulos seminíferos íntegros	Sim	20	100	1	5	1	5	<0,001	51,8
	Não	0	0,0	19	95	19	95		
Epidídimo	Sim	19	95	0	0,0	1	5	<0,001	51,4
	Não	1	5	20	100	19	95		
Célula de Leydig	Sim	20	100	2	10	0	0,0	<0,001	52,2
	Não	0	0,0	18	90	20	100		

Na tabela 3, são apresentadas as frequências das alterações histológicas encontradas em dois grupos implantados. Ela mostra também os valores do risco relativo e respectivos intervalos de confiança e valor do p obtidos com teste exato de Fisher.

## DISCUSSÃO

O trabalho foi realizado com a escolha de animais jovens para simular o período em que a criptorquidia é prevalente, ou seja, população de meninos com um ano

**Tabela 3** - Comparação dos grupos experimentais segundo as frequências das alterações histológicas observadas.

Local de implante/ diferença de pesos		Controle		Parede abdominal		RR	IC 95%	P*
		N	%	N	%			
Necrose	Sim	16	80	12	60	0,500	0,17- 1,39	0,150
	Não	4	20	8	40			
Inflamação aguda	Sim	7	35	2	10	0,722	0,50- 1,02	0,063
	Não	13	65	18	90			
Inflamação crônica	Sim	16	80	15	75	0,800	0,25- 2,55	0,500
	Não	4	20	5	25			
Células granulomatosas	Sim	5	25	1	5	0,789	0,60- 1,03	0,090
	Não	15	75	19	95			
Calcificação	Sim	14	70	9	45	0,545	0,25- 1,18	0,100
	Não	16	30	11	55			
Neovascularização	Sim	7	35	5	25	0,866	0,57- 1,30	0,365
	Não	13	65	15	75			
Outros	Sim	10	50	2	10	0,555	0,35- 0,88	0,006
	Não	10	50	18	90			

de idade<sup>3</sup>. Experimentos feitos para estudar o efeito dos implantes autólogos de outros órgãos têm utilizado um número de ratos que varia de 30 a 80, sendo que, geralmente, a quantidade de animais incluídos em cada estudo tem sido o suficiente para demonstrar os resultados desejados. No presente trabalho foram utilizados 60 animais, sendo a média superior aos estudos semelhantes. Esta quantidade foi suficiente para demonstrar que o tipo de transplante testado parece destituído de capacidade de sustentação. A divisão dos grupos foi feita por influência de estudos citados na literatura que analisaram e relataram sucesso com o implante autólogo de órgão.

A criptorquidia representa ausência completa ou incompleta da descida dos testículos intra-abdominais para o escroto. Geralmente ocorre como doença isolada, mas pode estar acompanhada de outras anomalias do trato genitourinário<sup>3</sup>. Criptorquidia (gr. *Kryptos*, escondido) ocorre em até 30% dos meninos prematuros e em cerca de 3% a 4% dos totalmente a termo<sup>1</sup>. A causa da criptorquidia pode estar relacionada a fatores anatômicos, hormonais ou malformações associadas à síndromes com aberrações cromossômicas; a maioria dos pacientes apresenta vasos espermáticos curtos ou persistências do conduto peritoneovaginal como causa de não descida testicular<sup>2-4</sup>.

Os animais aqui estudados não apresentaram anomalias, ou malformações anatômicas. Todos tinham estrutura escrotal e testicular íntegra no início do experimento. Os locais de implante também se apresentavam em perfeitas condições anatômicas. Os resultados anatomopatológicos do grupo controle comprovam que não houve fatores, exceto o implante autólogo e suas alterações consequentes, que influenciaram os resultados.

Quando o testículo se encontra no canal inguinal, ele é particularmente exposto a traumatismos e esmagamentos contra os ligamentos ósseos e estruturas. Além disso, a diferença de dois a três graus de temperatura entre o escroto e o abdome, faz com que seja necessária a descida testicular até a bolsa escrotal para que o espermatozoide seja fértil. Constata-se que os dois maiores problemas relacionados à não descida testicular são infertilidade e o risco aumentado de desenvolvimento de tumores. O escroto atua como um regulador térmico para os testículos, que são mantidos, aproximadamente, a 1°C abaixo da temperatura corporal. As células espermáticas são sensíveis à temperatura corporal. No estudo de Marc Luetjens *et al.*<sup>5</sup> sobre transplante autólogo de testículos em primatas não humanos, levou-se em consideração a temperatura do local de implante e a capacidade do local em produzir neovascularização, fato que contribuiu para o sucesso do transplante, uma vez que se observou espermatogênese e manutenção dos níveis hormonais. Pettersson *et al.*<sup>6</sup> demonstraram alterações microscópicas no órgão com anomalia de migração em meninos com dois anos de idade<sup>7-10</sup>.

Após a avaliação histológica dos testículos implantados não foi observado presença de células

espermáticas (espermátocitos primário, espermátides alongadas) em nenhum implante, células estas que são sensíveis à temperatura corporal média. No grupo controle estas células foram encontradas em todas as lâminas analisadas.

Estima-se que os pacientes com criptorquidia têm risco maior, cerca de 10%, de desenvolver tumor quando comparados com pacientes normais<sup>1-7,11-13</sup>. Os estudos de Petterson *et al.*<sup>6</sup> e Dias Neto *et al.*<sup>8</sup> descrevem que, apesar da conduta de se corrigir precocemente a criptorquidia, este antecedente continua sendo um fator de risco. A criptorquidia foi o fator mais consistentemente associado ao tumor testicular, sendo encontrada em 28,5% dos seminomas e 15,5% dos não seminomatosos<sup>2</sup>.

Não foram evidenciadas células com características de malignidade nos testículos que se submeteram ao implante, provavelmente por não ter ocorrido revascularização do tecido. O mesmo foi constatado na análise histológica do grupo controle, em que, apesar da manipulação operatória, o testículo se manteve histologicamente íntegro. O grupo controle não foi submetido às características anatômicas de um testículo ectópico, ficando isento de desenvolver tumor no estudo.

Sabe-se que enxertos ovarianos são viáveis. O transplante autólogo ovariano realizado na região inguinal, próximo aos vasos femorais, no tecido subcutâneo, apresentou 100% de eficácia à análise histológica<sup>8</sup>. Nance *et al.*<sup>13</sup> compararam os transplantes ovarianos uni e bilaterais em ratas, e observou-se que, embora tivessem produção hormonal, as ratas apresentavam alterações cíclicas de estrogênio e dos níveis de hormônio folículo estimulante e hormônio luteinizante, sugerindo que os mecanismos de controle endócrino estavam alterados, porém a estrutura histológica era mantida<sup>13</sup>. Gosden *et al.*<sup>12</sup> realizaram enxertos de ovário de ovelhas em camundongos e observaram que o tecido ovariano não apenas mantinha a viabilidade, como apresentava folículos em vários estágios de desenvolvimento<sup>12</sup>. Gunasena *et al.*<sup>11</sup> efetuaram o alotransplante de tecido ovariano murino a fresco e criopreservado e demonstraram a manutenção da função endócrina dos enxertos, verificada pela recuperação do ciclo estrogênico<sup>10</sup>. Observa-se, também, que a realização de implante autólogo de baço é prática médica comprovadamente eficaz que é utilizada como alternativa de manutenção de células esplênicas em pacientes submetidos à esplenectomia. Vários trabalhos comprovam que as células esplênicas do implante autólogo têm a capacidade de manter a sua função fagocitária<sup>14-22</sup>.

Ao se comparar o presente estudo com os resultados publicados referentes ao implante autólogo do ovário e baço, nota-se que as estruturas histológicas dos diferentes órgãos endócrinos se comportam de formas distintas referente ao implante sem anastomose vascular<sup>23</sup>. Observou-se, nos estudos de Marc Luetjens *et al.*<sup>5</sup> e Pettersson *et al.*<sup>6</sup>, que, independentemente do sítio em que os ovários foram implantados, a manutenção de sua estrutura

histológica e endócrina é regra ao se fazer o seu implante autólogo<sup>5-6</sup>. O mesmo é válido em relação ao implante do baço que mantém a sua função fagocitária nos sítios em que foi implantado nos estudos.

Demonstra-se no presente trabalho que o transplante autólogo de testículo no omento e na parede abdominal apresentaram lesões histológicas em alta prevalência. O estudo de Wyns *et al.*<sup>24</sup> demonstra bons resultados após criopreservação de tecido gonadal em modelo mamífero e reimplante em ratos imunodeficientes. Aqui houve agressão ao testículo, possivelmente desencadeada por resposta inflamatória do tipo corpo estranho. É necessário, portanto, reavaliar a técnica e adicionar em suas etapas o uso de imunossuppressores, com o intuito de diminuir a resposta imune aos testículos implantados ectopicamente. Percebe-se que mesmo o omento sendo mais vascularizado, não houve significância estatística quando se comparou a presença de lesão e o local do implante. Evidencia-se no trabalho que os principais fatores para o fracasso foram a falta de vascularização e a maior sensibilidade das estruturas testiculares à provável reação de corpo estranho<sup>25,26</sup>.

A orquiectomia leva a um maior ganho ponderal em ratos independentemente do tempo<sup>13</sup>. O trabalho citado utiliza 60 ratos da raça Wistar, que foram avaliados durante três meses e apresentaram resultados divergentes ao encontrado neste experimento em se tratando de ganho ponderal. Os animais do grupo controle apresentaram maior diferença de peso, em média, em comparação com os grupos que se submeteram ao implante autólogo. Mesmo não apresentando significado estatístico ( $p < 0,05$ ) pode-se considerar a causa para as diferenças das médias ao processo de agressão desencadeado pelo implante, não sofrido pelo grupo controle, contrastando com o experimento em comparação.

Em um estudo de Srouji *et al.*<sup>15</sup> foi realizado o isoenxerto testicular em 80 ratos da raça Lewis, com preservação dos vasos espermáticos e pequeno seguimento de aorta e veia cava do animal doador. A revascularização do testículo transplantando foi obtida através de

anastomose microcirúrgica entre a aorta e veia cava dos animais doador e receptor. A exploração cirúrgica e estudos radiológicos posteriores comprovaram a integridade dos enxertos, atestando a eficiência do método apresentado para a obtenção de isotransplantes de testículo em ratos<sup>14</sup>.

O sucesso relatado com o isoenxerto utilizando a técnica de anastomose microvascular no experimento acima, não foi obtido neste trabalho. O estudo apresentou alto índice de lesões degenerativas, como necrose (60% dos testículos implantados na parede abdominal e 80% dos implantes no omento), reação inflamatória aguda (10% dos implantes na parede abdominal e 35% dos implantes no omento), reação inflamatória crônica (75% dos implantes na parede abdominal e 80% dos implantes no omento), presença de células granulomatosas (5% dos implantes na parede abdominal e 25% dos implantes no omento) e calcificação (70% dos testículos implantados no omento e 45% dos implantes na parede abdominal) e a relativa ausência de células testiculares com espermátides alongadas, espermatócitos primário, células de Sertoli, células de Leydig, túbulos seminíferos íntegros e epidídimo nos testículos implantados evidenciam a não viabilidade do implante, tendo como principal fator relevante, a não preservação da estrutura vascular. Mesmo se tratando de isoenxerto, sujeito a maior índice de rejeição, o trabalho em comparação apresenta êxito em seu experimento, justificado principalmente pela manutenção da trama vascular.

Feria *et al.*<sup>16</sup> relatam um caso de um menino de oito anos com criptorquidia bilateral em que se praticou o transplante autólogo de um testículo intra-abdominal, utilizando a técnica microvascular<sup>15</sup>, com resultado satisfatório.

Não apresentando resultados que evidenciem a pega do implante autólogo de testículo, em contraste com os implantes de ovário e baço, o transplante testicular sem anastomose vascular não se mostrou viável.

Em conclusão, não é viável o transplante autólogo de testículo sem anastomose vascular em ratos da raça Wistar no omento e na parede abdominal.

## A B S T R A C T

**Objective:** To verify the feasibility of autologous transplantation of testes to the abdominal wall and omentum of rats without vascular anastomosis, analyzing the histological structure of the testicular cells after implantation. **Methods:** We used 60 male Wistar rats, 10-12 weeks of age, which were divided into three groups: control group: 20 rats without orchiectomy with sham operation; group 2: 20 rats undergoing bilateral orchiectomy, with one of the testicles being implanted into the greater omentum; and group 3: 20 rats submitted to bilateral orchiectomy, with one testicle implanted in the abdominal wall. After two months they were euthanized and the testes evaluated by histopathology. **Results:** the weight of the implants had a loss of 0.62 g in group 2, 0.73 g in group 3, whilst in the control group testes increased by 0.1 g. In pathological studies, the testicular structure was preserved in the control group; in group 2 there was 80% of inflammation and necrosis, Sertoli and Leydig cells were not visualized, and seminiferous tubules were found in two animals; in group 3 we found 75% of inflammation and a 60% necrosis, Sertoli cells could be visualized in only one specimen, while Leydig cells were seen in three. **Conclusion:** autologous transplantation of testis to the greater omentum and abdominal wall without vascular anastomosis is not viable in rats.

**Key words:** Testis. Abdominal wall. Omentum. Cryptorchidism. Autologous transplantation.

## REFERÊNCIAS

1. Abbas AK, Fausto N, Kumar V. Robbins e Cotran – Patologia: bases patológicas das doenças. 8ªed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2010.
2. Moore KL, Persaud TVN. Embriologia clínica. 8ªed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2008.
3. Mcaninch JW, Tanagha EA. Urologia geral de Smith. 17ªed. Rio de Janeiro: Artmed; 2010.
4. Cotran RS, Kumar V, Robbins SL. Robbins: Patologia estrutural e funcional. 6ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.
5. Luetjens CM, Stukenborg JB, Nieschlag E, Simoni M, Wistuba J. Complete spermatogenesis in orthotopic but not in ectopic transplants of autologously grafted marmoset testicular tissue. *Endocrinology*. 2008;149(4):1736-47.
6. Pettersson A, Richiardi L, Nordenskjöld A, Kaijser M, Akre O. Age at surgery for undescended testis and risk of testicular cancer. *N Engl J Med*. 2007;356(18):1835-41.
7. Nicholas RJ, Scothorne RJ. Studies on the testis as an 'immunologically privileged' site. *J Anat*. 1969;104(Pt 1):194.
8. Dias Neto JA, Domingos ALA, Martins ACP, Tucci Jr S, Suaid HJ, Cologna AJ, Schenider CB. Prognóstico de tumores testiculares germinativos. *Acta Cir Bras*. 2002;7(3):55-8.
9. Ceschin AP, Biondo-Simões MLP, Thomaz BAC, Totsugui J. Avaliação hormonal indireta e estudo da preservação folicular em tecido ovariano autólogo transplantado para região inguinal em ratos. *Acta Cir Bras*. 2004;19(1):27-30.
10. Brito NMB, Torres IO, Silveira EL, Santos LLT. Estudo da viabilidade do enxerto de ovário na bolsa omental de ratos utilizando ciclosporina A. *Acta Cir Bras*. 2005;20(2):174-9.
11. Gunasena KT, Lakey JR, Villines PT, Critser ES, Critser JK. Allogeneic and xenogeneic transplantation of cryopreserved ovarian tissue to athymic mice. *Biol Reprod*. 1997;57(2):226-31.
12. Gosden RG, Baird DT, Wade JC, Webb R. Restoration of fertility to oophorectomized sheep by ovarian autografts stored at -196 degrees C. *Hum Reprod*. 1994;9(4):597-603.
13. Nance DM, Moger WH, Wilkinson M. Neuroendocrine control of ovarian autografts. *Endocr Res Commun*. 1983;9(3-4):185-94.
14. Veloso DFM, Alberti LR, Figueiredo JA, Rodrigues FHOC, Petróianu A. Repercussões morfológicas, metabólicas e funcionais após orquiectomia em ratos. *Einstein: (São Paulo)*. 2009;(7)2:131-136.
15. Srougi M, Gittes RF, Goes GM. Transplante experimental de testículo. I. Técnica microcirúrgica. *Rev paul med*. 1982;100(3):18-22.
16. Feria-Bernal B, Mendoza-Valdés A, Torres Badillo A, Sánchez-Solís G, Gabilondo-Navarro F. Autotransplant of a testicle: report of a case and review of the literature. *Rev Invest Clin*. 1986;38(3):293-6.
17. Petróianu A. Avaliação da função fagocitária em remanescentes de esplenectomia subtotal e auto-implante esplênico autólogo. *Rev Bras Hematol Hemoter*. 2003;25(1):25-31.
18. Shokouh-Amiri MH, Kharazmi A, Rahimi-Saber S, Hansen CP, Jensen SL. Phagocyte function after splenic autotransplantation. *Arch Surg*. 1990;125(5):595-7.
19. Zoli G, Corazza GR, D'Amato G, Bartoli R, Balsoni F, Gasbarrini G. Splenic autotransplantation after splenectomy: tuftsin activity correlates with residual splenic function. *Br J Surg*. 1994;81(5):716-8.
20. Petróianu A, Barbosa AJ. Splenic preservation based on preserved histology and phagocytic function using upper short gastric vessels. *Am J Surg*. 1995;170(6):702.
21. Petróianu A, Cabezas-Andrade MA, Neto RB. Laparoscopic splenic autotransplantation. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2006;16(4):259-62.
22. Nunes SI, Rezende AB, Teixeira FM, Ferreira AP, Alves MM, Jamel N, et al. Antibody response of autogenous splenic tissue implanted in the abdominal cavity of mice. *World J Surg*. 2005;29(12):1623-9.
23. Rezende AB, Nunes SI, Farias RE, Vieira FR, Petróianu A, Teixeira HC. Influência do baço, da asplenia e do implante esplênico autólogo no metabolismo lipídico de camundongos. *Rev Col Bras Cir*. 2007;34(3):177-82.
24. Wyns C, Curaba M, Petit S, Vanabelle B, Laurent P, Wese JF, et al. Management of fertility preservation in prepubertal patients: 5 years' experience at the Catholic University of Louvain. *Hum Reprod*. 2011;26(4):737-47.
25. Hadziselimovic F. Successful treatment of unilateral cryptorchid boys risking infertility with LH-RH analogue. *Int Braz J Urol*. 2008;34(3):319-26; discussion 327-8.
26. Hadziselimovic F, Hocht B, Herzog B, Buser MW. Infertility in cryptorchidism is linked to the stage of germ cell development at orchidopexy. *Horm Res*. 2007;68(1):46-52.

Recebido em 03/06/2012

Aceito para publicação em 02/08/2012

Conflito de interesse: nenhum

Fonte de financiamento: nenhuma

### Como citar este artigo:

Nunes SI, Fernandes CBF, Rezende DF, Bernardes JBG, Silva MVP. Verificação da viabilidade do transplante autólogo de testículo no omento e na parede abdominal em ratos. *Rev Col Bras Cir*. [periódico na Internet] 2013; 40(1). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>

### Endereço para correspondência:

Sérgio Ibañez Nunes

E-mail: [sibanezn@terra.com.br](mailto:sibanezn@terra.com.br)