

Enxertos de tecido adiposo em locais pouco habituais

Adipose tissue grafting at unusual sites

ERICK DE MELO CARPANEDA¹
CARLOS AUGUSTO
CARPANEDA²

RESUMO

Introdução: Recentemente a definição do contorno corporal assumiu importante papel na estética do corpo. A lipoaspiração associada aos transplantes livres de tecido adiposo é fundamental nesses procedimentos. O objetivo deste estudo foi avaliar os resultados dos enxertos gordurosos implantados em locais pouco habituais. **Método:** Nos últimos 21 anos, os autores realizaram 4.405 enxertos de tecido adiposo, dos quais 1.407 foram classificados como transferidos para locais pouco habituais. A técnica utilizada é fundamentada em estudos histológicos e descrita em todas as suas etapas, isto é, na obtenção, no preparo, na implantação e nos cuidados pós-operatórios. A viabilidade do tecido transplantado foi avaliada através de documentação fotográfica, de questionário respondido pelos pacientes e de avaliação clínica. **Resultados:** Foi possível comprovar a viabilidade de parte do tecido transplantado em 100% dos casos. O percentual do volume que permaneceu no local implantado foi de aproximadamente 40% do tecido enxertado. Os autores chamam a atenção para a possibilidade tardia de aumento do volume do tecido adiposo transplantado, e relacionam essa alteração como um provável descontrole gênico das células-tronco mesenquimais presentes no tecido adiposo. **Conclusões:** Os transplantes livres de tecido adiposo avaliados nesta série apresentaram evolução clínica e percentual de viabilidade semelhantes aos de enxertos realizados em outros locais. A viabilidade em torno de 40% do tecido adiposo enxertado foi possível graças aos cuidados tomados em todas as etapas do procedimento, conforme a técnica descrita.

Descritores: Enxerto de gordura autóloga. Enxerto de gordura. Enxerto de tecido adiposo em sítios pouco habituais.

ABSTRACT

Background: Body contouring has recently assumed an important role in body aesthetics. Liposuction in combination with free transplantation of adipose tissue is critical in such procedures. This study assessed the results of fat grafts implanted in unusual sites. **Method:** Over the past 21 years, the authors have performed 4,405 adipose tissue grafting procedures; 1,407 were classified as transfers to unusual sites. The technique used is based on histological studies and is thoroughly described, including obtaining, preparation, implantation, and postoperative care. The viability of the transplanted tissue was assessed by photographic documentation, a patient questionnaire, and clinical assessment. **Results:** Part of the transplanted tissue was viable in 100% of cases. The percent volume that remained in the implanted site was approximately 40% of the grafted tissue. The possibility of a late increase in transplanted adipose tissue volume was considered; such changes may be associated with a lack of genetic control in the mesenchymal stem cells present in the adipose tissue. **Conclusions:** Free transplants of adipose tissue in this series exhibited clinical and percent-wise progress in terms of viability, similar to grafting performed at other sites. A viability of approximately 40% of grafted adipose tissue was possible because of the care taken throughout the procedure.

Keywords: Autogenous fat grafting. Fat grafting. Fat tissue grafting in low habitual sites.

Trabalho realizado no
Instituto de Cirurgia do Lago,
Brasília, DF, Brasil.

Artigo submetido pelo
SGP (Sistema de Gestão de
Publicações) da RBCP.

Artigo recebido: 23/2/2013
Artigo aceito: 5/10/2013

1. Cirurgião plástico, membro associado da Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica (SBCP), médico do Instituto de Cirurgia do Lago (ICL), Brasília, DF, Brasil.
2. Cirurgião plástico, mestrado em Imunologia e Genética Aplicadas pela Universidade de Brasília (UnB), doutorado em Dermatopatologia pela UnB, membro titular da SBCP, membro da Sociedade Internacional de Cirurgia Estética, diretor médico do ICL, Brasília, DF, Brasil.

INTRODUÇÃO

Desde que Illouz¹ relatou a utilização do tecido adiposo lipoaspirado na forma de enxerto, têm sido introduzidas variações à técnica original em todas as suas etapas, quais sejam: obtenção, preparo, implantação do tecido adiposo no leito receptor, e cuidados pós-operatórios. Apesar da dificuldade na avaliação tardia dos percentuais viáveis nas várias técnicas, em todas elas é possível demonstrar a permanência, a longo prazo, de parte do tecido transplantado.²⁻⁹

Estudos histológicos dos enxertos gordurosos em roedores e em humanos demonstraram três aspectos importantes: viabilidade de parte do tecido adiposo transplantado; presença de variações quantitativas no volume e no percentual viável quando se promovem alterações técnicas na obtenção, no preparo ou na implantação do enxerto no leito receptor; e, quando a lipoenxertia é adequadamente conduzida, viabilidade do volume do tecido transplantado mantida entre 40% e 50%.¹⁰⁻¹⁸

Os enxertos gordurosos têm sido utilizados no preenchimento de depressões, no rejuvenescimento facial e na definição do contorno corporal. Entretanto, em algumas regiões do corpo, como trocantérica, labial, perioral, aréola, fúrcula esternal, contorno mandibular, tórax, vulva, nariz e coxas, ainda são pouco utilizados.

Este trabalho tem como objetivo apresentar nossa experiência com enxertos gordurosos em um estudo retrospectivo de 932 pacientes tratados com transplante livre de tecido adiposo obtido por lipoaspiração. Todos os procedimentos foram indicados para reposição volumétrica de regiões do contorno corporal habitualmente consideradas pouco frequentes.

MÉTODO

Nos últimos 21 anos, tratamos 2.315 pacientes com enxertos de tecido adiposo, tendo sido realizados 4.405 enxertos, e em 932 pacientes (831 mulheres e 101 homens) foram realizados 1.407 transplantes em regiões que classificamos como locais pouco frequentes (Tabela 1). A idade variou entre 9 anos e 72 anos, os volumes enxertados variaram de 2 ml a 1,2 litro em uma única sessão, uma mesma região foi enxertada 5 vezes e uma paciente foi submetida a transplante, com um total de 3,1 litros em 4 sessões.

O tecido adiposo foi obtido por lipoaspiração, utilizando-se, para os pequenos volumes, seringas de 60 ml acopladas a cânulas de 3 mm de diâmetro, 15 cm de comprimento e 3 furos distais não-sequenciais. Para volumes maiores, utilizou-se lipoaspirador, sendo a gordura coletada em um frasco intermediário de 500 ml estéril. O vácuo do lipoaspirador foi programado para um máximo de 500 mmHg e, durante o procedimento, o tecido aspirado era transferido para um

Tabela 1 – Quantidade de enxertos realizados em cada região.

| Região | Quantidade |
|---------------------|------------|
| Coxa | 208 |
| Tórax e mama | 60 |
| Lábio | 104 |
| Contorno mandibular | 198 |
| Nariz | 65 |
| Vulva | 56 |
| Cervical | 25 |
| Geniana e malar | 296 |
| Aréola | 70 |
| Trocantérica | 325 |
| Total | 1.407 |

frasco auxiliar a cada 3 minutos a 5 minutos, diminuindo, assim, a permanência desse tecido sob baixa pressão no frasco de coleta. Nesse caso, foram utilizadas cânulas de 20 cm ou 25 cm de comprimento, 4 mm de diâmetro e 3 furos distais não-sequenciais.

Previamente à lipoaspiração, tanto na seringa como no frasco de coleta, era colocado soro fisiológico a 0,9%, em um total de 10% a 15% do volume dos recipientes.

Não foi realizado nenhum tipo de descolamento nas regiões doadoras e receptoras, tampouco foi injetado qualquer tipo de solução, exceto em 8% dos pacientes nos quais os procedimentos foram realizados com anestesia local. Nesses casos, as regiões foram infiltradas com solução de xilocaína a 0,4%.

O tempo entre a coleta e a enxertia foi o menor possível. Quando excedia 15 minutos, o líquido do frasco de armazenamento era trocado, desprezando-se o precipitado sangüinolento e repondo-se o volume com soro fisiológico a 0,9%. Após a coleta, o material lipoaspirado era lavado por procedimento semelhante, até que estivesse macroscopicamente sem sangue.

Os enxertos foram implantados no leito receptor na forma de filetes ou planos, em que se procurou manter um diâmetro de no máximo 4 mm. Para os enxertos de até 15 ml, utilizou-se seringa de 20 ml acoplada a uma agulha com 2 mm de lúmen e 5 cm de comprimento. Para os enxertos de maior volume, foi utilizada seringa de 60 ml, acoplada a uma cânula com 15 cm ou 20 cm de comprimento e 3 mm de lúmen, com um único furo látero-distal.

Para implantação dos fragmentos gordurosos no leito receptor, não foram realizados deslocamentos prévios. A cânula ou a agulha eram introduzidas na região desejada e injetava-se tecido adiposo à medida que eram retiradas, sem muita pressão para que os fragmentos gordurosos preenchessem os túneis, procurando-se, assim, manter o diâmetro do enxerto com, no máximo, 4 mm de diâmetro.

Sempre que possível, manteve-se curativo com cinta compressiva por, no mínimo, 2 semanas, antibioticoterapia por 3 dias e anti-inflamatório não-esteróide por 5 dias.

O aumento de volume na região transplantada foi avaliado entre o 3º mês e o 5º mês após enxertia, sob três ângulos distintos: avaliação clínica realizada pelo cirurgião, análise comparativa do pré e do pós-operatório através de documentação fotográfica, e questionário respondido pelo paciente. Esse questionário continha, entre outras, perguntas relacionadas ao volume da região enxertada: “Após o 3º mês, foi notado ganho de volume na região tratada quando comparado com o aspecto inicial?”; “Quando comparado o volume da região no final da 1ª semana e após 3 meses, que quantidade permaneceu?”.

RESULTADOS

Nos 932 pacientes tratados nesta série com enxertos de tecido adiposo lipoaspirado, foi possível comprovar a viabilidade desses transplantes nas várias regiões do corpo com a técnica utilizada. A observação clínica, a documentação fotográfica e o questionário respondido pelos pacientes permitiram inferir que houve ganho de volume em 100% dos casos na região tratada. O percentual do volume que permaneceu na região enxertada em relação à quantidade transplantada ficou em torno de 40% (Figuras 1 a 14). Entretanto, em 30 pacientes com mais de 60 anos de idade e em 42 pacientes com quantidade aumentada de gordura livre observada no recipiente de coleta na lipoaspiração, os percentuais de viabilidade mostraram-se diminuídos, chegando próximo a 20%. Por esse motivo, os percentuais de viabilidade nos enxertos desses 72 pacientes não foram incluídos na estatística dos outros 810 pacientes.

Não foram observadas complicação aguda ou infecção. No entanto, ocorreram alterações tardias que foram consideradas resultados adversos. Houve 3 casos de teleangiectasia em região de dorso nasal, 2 de manchas hipercrômicas na região interna da coxa, 3 de calcificação em área mamária e 2 de estrias na região trocantérica. A alteração mais significativa nesses resultados foi a constatação do aumento de volume tardio no tecido adiposo transplantado. Em alguns pacientes, esse fato foi perceptível a partir do 4º mês, mas tornou-se mais bem definido a partir do 6º mês. Esse aumento foi percebido em 2 enxertos trocantéricos e em 154 (23%) dos enxertos faciais (nariz, contorno mandibular, lábio, geniana e malar) (Figura 15).

DISCUSSÃO

O percentual de viabilidade próximo de 40% obtido nesta série de enxertos de tecido adiposo lipoaspirado encontra-se dentro do esperado, conforme a viabilidade demonstrada



Figura 1 – Em A, imagem de pré-operatório. Em B, imagem de pós-operatório de tratamento de hemiatrofia facial, após 6 meses de evolução. Enxerto de 135 ml de tecido adiposo em 3 sessões.



Figura 2 – Em A, imagem de pré-operatório. Em B, imagem de pós-operatório, com melhor definição dos dois terços inferiores da face. Enxerto de 120 ml de gordura em uma única sessão.

nos estudos histológicos, quando esses enxertos são realizados em filetes ou planos que tenham no máximo 4 mm de diâmetro¹⁶⁻¹⁸. A viabilidade obtida decorreu do fato de terem sido tomados os cuidados para a proteção das células adiposas presentes nos fragmentos de tecido adiposo lipoaspirado, durante todas as etapas do procedimento¹⁸.

Os resultados adversos são explicados por alterações que ocorrem na anatomia e na fisiologia tanto do tecido adiposo transplantado como dos circunvizinhos ao leito receptor.

No microambiente do enxerto adiposo, durante sua resolução, ocorrem alterações vasculares, como consequência direta da necessidade de aumento da oferta de nutrientes e da



Figura 3 – Em **A**, imagem de pré-operatório. Em **B**, imagem de pós-operatório, após 4 meses de definição do contorno facial. Aumento de volume das regiões malar e geniana com 20 ml de enxerto de gordura e 12 ml nos músculos depressores do lábio inferior.

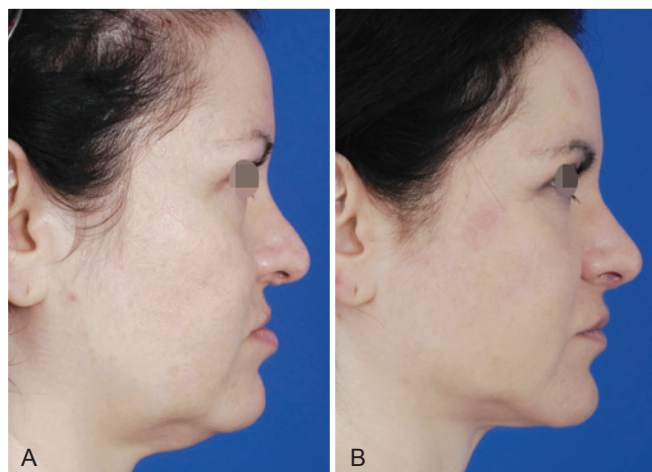


Figura 4 – Em **A**, imagem de pré-operatório. Em **B**, imagem de pós-operatório, após 12 meses de evolução. Enxerto adiposo em 6 sessões, com 6 ml de tecido adiposo no dorso e na região lateral do nariz, 15 ml para avançamento do lábio superior e 12 ml nos depressores do lábio inferior.

retirada de resíduos da região. Esse fato leva a hipertrofia e neoformação vascular tanto no leito receptor como no tecido transplantado¹⁹. Dessa forma, quando o enxerto é implantado sob a pele e sua região periférica está em íntimo contato com o plexo vascular subdérmico ocorre hipertrofia desses vasos. Esse aumento pode levar ao aparecimento de teleangiectasias e, no membro inferior, à congestão venosa e ao estímulo de melanócitos, com consequente aparecimento de manchas hiperpigmentadas na pele. As estrias observadas, a partir



Figura 5 – Em **A** e **C**, imagens de pré-operatório. Em **B** e **D**, imagens de pós-operatório, após 6 meses de evolução. Houve aumento de volume do lábio superior, projetando o vermelhão nos lábios inferior e anterior. Foram utilizados 9 ml de gordura em uma única sessão.

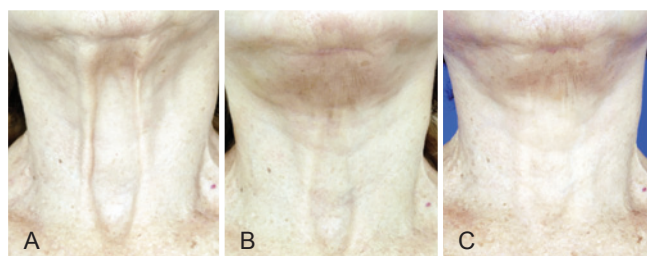


Figura 6 – Em **A**, imagem de pré-operatório de depressão da fúrcula e espaço interplatismal. Em **B**, imagem do local após a realização de face lifting com plicatura das bandas platismais e enxerto de 40 ml de gordura. Em **C**, resultado de 3 meses após a segunda sessão com injeção de 50 ml de gordura na mesma região.

do 3º mês de pós-operatório, na região trocantérica foram, provavelmente, desencadeadas pela distensão da região em consequência do volume do enxerto. Essa distensão, associada ao balanço natural do colágeno dérmico, conduz ao afastamento das fibras da pele^{17,18}.

A visualização radiológica de calcificações puntiformes e de pequenos pseudocistos na fase tardia dos enxertos mamários pode ser justificada quando, na fase inicial, parte do tecido adiposo transplantado ultrapassa as dimensões que permitem a nutrição por embebição plasmática em toda sua extensão. Esse fato faz com que as áreas não nutridas evoluam com liponecrose. Dessa forma, as regiões necrosadas propiciam, na fase tardia, o aparecimento das alterações anteriormente referidas (Figura 11).

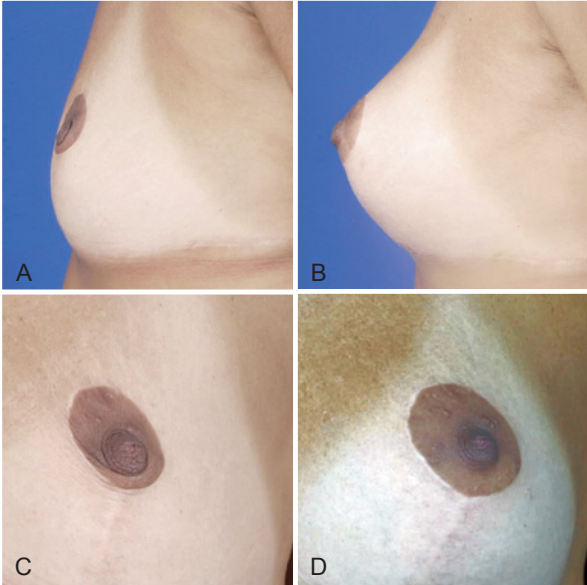


Figura 7 – Em **A** e **C**, imagens de pré-operatório. Em **B** e **D**, imagens de pós-operatório, após 3 meses de evolução. Aumento de volume da região areolar com 16 ml de enxerto de gordura em 2 sessões de cada lado.

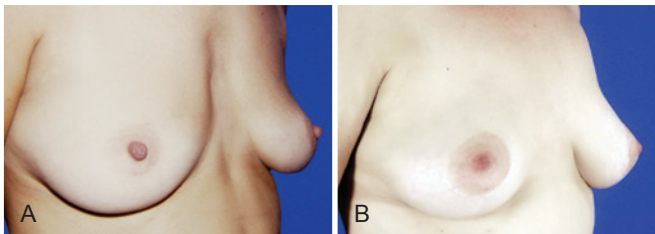


Figura 8 – Em **A**, imagem de pré-operatório. Em **B**, imagem de pós-operatório, após 4 anos de evolução. Aumento de volume da região pré-esternal com 310 ml de enxerto de gordura em 3 sessões.

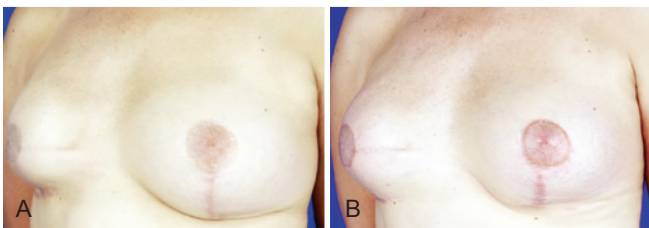


Figura 9 – Em **A**, imagem de pré-operatório. Em **B**, imagem de pós-operatório, após 6 meses de evolução. Aumento de volume da região da mama direita para melhor cobertura da prótese, com enxerto de 220 ml de gordura em 2 sessões.

O aumento de volume tardio na porção viável do tecido adiposo transplantado tem sido considerado consequência da hipertrofia das células adiposas, principalmente quando

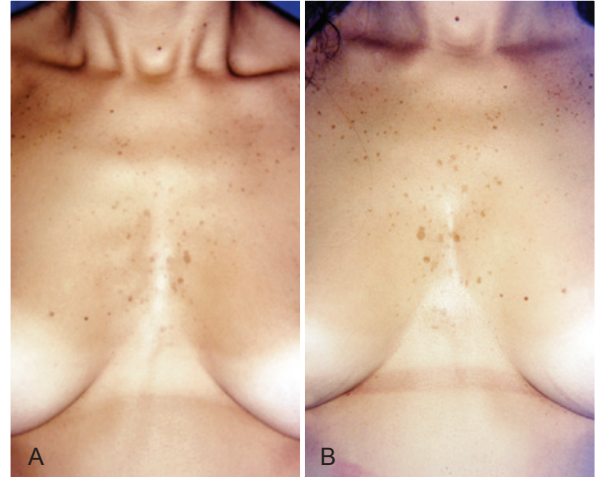


Figura 10 – Em **A**, imagem de pré-operatório. Em **B**, imagem de pós-operatório, após 9 meses de evolução. Apagamento dos arcos costais, com enxerto de 300 ml de gordura.

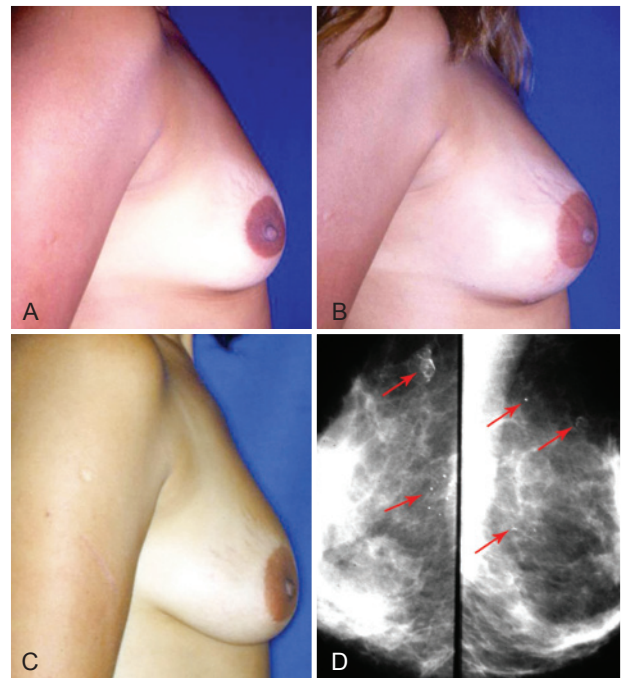


Figura 11 – Em **A**, imagem de pré-operatório. Em **B**, imagem de pós-operatório, após 20 dias de evolução com enxerto de 225 ml em cada mama em 2 sessões. Em **C**, imagem de pós-operatório, após 2 anos de evolução, em que se observa aumento do volume e ptose da mama. Em **D**, mamografia após 2 anos do procedimento, demonstrando pequeno pseudocisto e calcificações puntiformes (setas).

os transplantes são realizados em jovens ou quando existe ganho de peso dos pacientes^{20,21}. Além das causas expostas, os aumentos de volume também podem ocorrer em conse-

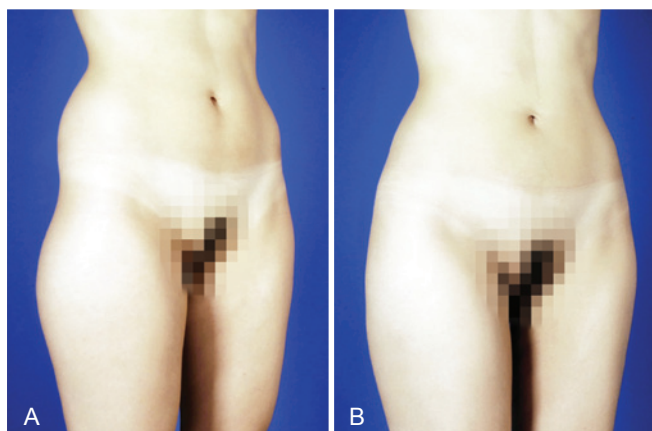


Figura 12 – Em **A**, imagem de pré-operatório. Em **B**, imagem de pós-operatório, após 6 meses de evolução. Definição da região trocantérica com enxerto de 270 ml à direita e de 250 ml à esquerda.



Figura 14 – Em **A**, imagem de pré-operatório. Em **B**, imagem de pós-operatório, após 4 meses de evolução. Ninfoplastia com diminuição dos pequenos lábios e aumento dos grandes lábios, com enxerto de 35 ml de gordura em cada lado.

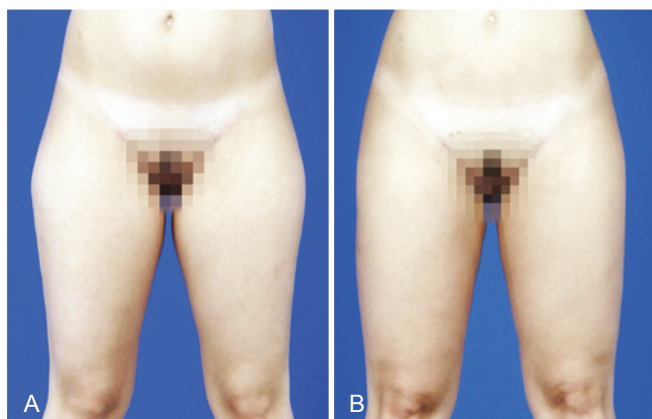


Figura 13 – Em **A**, imagem de pré-operatório. Em **B**, imagem de pós-operatório, após 5 meses de evolução. Aumento de volume da metade inferior da coxa, com enxerto de 120 ml na região lateral e de 100 ml na região interna em cada perna.

quência da ativação de genes, tanto nos adipócitos adultos transplantados como em células-tronco mesenquimais^{17,18}. Parte dessas células indiferenciadas, ao serem induzidas a especialização no processo inflamatório do enxerto, se diferencia em pré-adipócitos para, posteriormente, evoluir para adipócitos adultos. Nesse processo ocorre a formação de novas células gordurosas no tecido transplantado, isto é, com uma adipogênese. A mesma tem início, provavelmente, nos primeiros dias pós-enxertia, ou seja, na fase de nutrição por embebição plasmática, quando na resolução do transplante ocorre o recrutamento de células-tronco mesenquimais no processo inflamatório da gordura transplantada^{16,22-25}.

No tecido adiposo, as células gordurosas encontram-se assentadas em estroma de fibras colágenas e elásticas. Es-



Figura 15 – Em **A**, imagem de pré-operatório de paciente portador de acentuado sulco nasojuval. Em **B**, imagem de pós-operatório, após 2 meses de evolução, com enxerto de 120 ml de cada lado em 4 sessões. Em **C**, imagem de pós-operatório, após 18 meses de evolução, em que se observa pequeno aumento do volume do enxerto. Em **D**, imagem de pós-operatório, após 14 anos de evolução, em que se observa grande aumento do volume do enxerto.

tudos prévios dessa matriz extracelular demonstraram presença de células-tronco mesenquimais²⁶⁻²⁸. *In vitro*, tem sido demonstrado que essas células-tronco mesenquimais, sob certas condições, podem se multiplicar, se diferenciar em pré-adipócitos e, posteriormente, evoluir para adipócitos maduros. A transferência desses pré-adipócitos para tecidos vivos permitiu observar não só a permanência dessas células a longo prazo, mas também a maturação para adipócitos adultos²⁷⁻³⁰.

No processo de multiplicação, diferenciação e maturação dessas células, tem sido demonstrada a ativação de grupos gênicos, os quais são dependentes de fatores indutores físicos e químicos, tais como: hormônios, fatores de crescimento, citocinas, e aspectos morfológico e proteico da matriz extracelular. Esses agentes comunicadores ativam genes através de sinais que podem ocorrer dentro da própria célula, entre células ou com o ambiente externo. Da mesma forma, funções gênicas podem ser interrompidas por estímulos inibidores^{30,31}. Várias citações sinalizam para a importância da matriz extracelular na indução e inibição de genes na adipogênese³⁰⁻³².

Na resolução do tecido adiposo transplantado podem ser observados três fatores que participam da ativação gênica de adipócitos adultos e/ou células-tronco mesenquimais durante a adipogênese. O primeiro é o fator físico, com perda de ancoragem de algumas células. Isso pode ser observado em dois momentos: nos primeiros dias quando os fragmentos adiposos se encontram separados e embebidos em exsudato inflamatório e mais tardiamente durante a reabsorção das porções inviáveis do tecido transplantado^{16-18,33}. O segundo fator decorre da presença de moléculas sinalizadoras de origens sistêmica e local presentes no exsudato inflamatório¹⁹⁻²⁶. Como terceiro fator, têm-se as alterações da matriz extracelular com mudanças significativas de concentração, organização e balanço do colágeno no microambiente do enxerto³³. Assim, esses agentes são alguns dos fatores responsáveis não só pela adipogênese nos enxertos gordurosos, mas, também, pelo descontrole gênico desses adipócitos neoformados ou mesmo de adipócitos que sobreviveram ao transplante.

Os aumentos de volume do tecido transplantado em consequência de uma provável adipogênese e/ou da ativação de genes de adipócitos neoformados ou de adultos que sobreviveram ao transplante foram por nós observados em dois momentos distintos: o primeiro perceptível a partir do 4º mês, mas se torna mais evidente do 6º mês até aproximadamente o 1º ano pós-enxertia e o segundo, mais tardiamente. O aumento de volume no primeiro ano pode chegar a 30% do volume viável e está provavelmente relacionado a células-tronco mesenquimais recrutadas e induzidas a pré-adipócitos durante o processo inflamatório na resolução do enxerto. Essas células, ao evoluírem durante o 1º ano para adipócitos maduros, são as principais responsáveis pelo aumento de volume do enxerto.

O segundo ocorre tardiamente, isto é, ao longo dos anos. É mais lento e pode levar ao aumento de mais de 100% do volume do tecido adiposo viável do enxerto (Figura 15). É possível que esse fato decorra de um descontrole gênico de algumas células-tronco mesenquimais ou de adipócitos adultos transplantados que foram ativados na fase inicial inflamatória ou durante a resolução do transplante. Essas células podem ter alguns genes ativados diferentes dos adipócitos normais e/ou que não receberam estímulos inibitórios. Dessa forma, após o término do processo inflamatório, essas células mantêm, ao longo dos anos, algumas de suas funções, que terminam por levar ao aumento tardio no volume dos enxertos.

Dos 1.407 transplantes livres de tecido adiposo realizados nesta série, 781 tiveram acompanhamento durante 18 meses. Destes, 401 foram enxertos na face, e em 154 foi possível documentar aumento do volume do tecido transplantado. No entanto, acreditamos que em todos os enxertos ocorreu algum aumento tardio no volume.

Em nossa série, esses aumentos foram mais perceptíveis na face, pelos detalhes anatômicos dessa região. Em 12 pacientes que tiveram enxertos bilaterais na face, observou-se que, apesar de eles terem ocorrido bilateralmente, não foram uniformes (Figura 15). Isso demonstra que existem fatores intrínsecos no processo inflamatório durante a resolução dos enxertos, que podem conduzir a aumentos tardios diferentes até mesmo entre os lados esquerdo e direito do paciente.

CONCLUSÕES

A viabilidade em torno de 40% do tecido adiposo transplantado com a técnica utilizada foi possível graças aos cuidados tomados em todas as etapas do procedimento. Esse porcentual foi por nós observado, em todas as regiões descritas, através de documentação fotográfica e dos resultados clínicos obtidos. Os aumentos de volume dos enxertos no primeiro ano foram facilmente perceptíveis nos enxertos faciais, enquanto os aumentos tardios foram observados em 154 pacientes de face acompanhados por mais de 3 anos e em 22 pacientes acompanhados por mais de 10 anos.

No total, 20 pacientes com regiões que apresentavam aumentos de volume dos enxertos e que causavam alterações significativas do contorno facial foram tratados com lipoaspiração, trazendo, assim, retorno da forma e do volume para a região.

Dessa forma, acreditamos que, apesar dos aumentos de volume nos enxertos gordurosos, no momento eles são a melhor opção para definição do contorno corporal.

REFERÊNCIAS

1. Illouz YG. L'avenir de la réutilisation de la graisse après liposuccion. *Rev Chir Esthét Lang*. 1984;36:13-4.

2. Bircol M, Novack BH. Autologous fat transplantation employing liposuction techniques. *Ann Plast Surg.* 1987;18:327-9.
3. Coleman SR. The technique of periorbital lipoinfiltration. *Oper Tech Plast Reconstr Surg.* 1994;1:120-6.
4. Ersek RA. Transplantation of purified autologous fat: a 3-year follow-up is disappointing. *Plast Reconstr Surg.* 1991;87:219-28.
5. Aboudib JHC, Cardoso CC, Gradel J. Hand rejuvenescence by fat filling. *Aesthetic Plast Surg.* 1992;28:559-64.
6. Colic MM. Lip and perioral enhancement by direct intramuscular fat autografting. *Aesthetic Plast Surg.* 1999;23:36-40.
7. Bersou Júnior A. Lipoenxertia: técnica expansiva. *Rev Bras Cir Plást.* 2008;23(2):89-97.
8. Cervelli C, Palla L, Pascali M, Angelis B, Curcio BC, Gentile P. Autologous platelet rich plasma mixed with purified fat graft in aesthetic plastic surgery. *Aesthetic Plast Surg.* 2009;33:716-21.
9. Pereira LH, Radwanski HN. Fat grafting of the buttocks and lower limbs. *Aesthetic Plast Surg.* 1996;20:409-16.
10. Kaufman MR, Bradley JP, Dickinson B, Heller JB, Wasson K, Hara CO, et al. Autologous fat transfer national consensus survey: trends in techniques for harvest preparation and application and perception of short- and long-term results. *Plast Reconstr Surg.* 1996;119:323-31.
11. Atik B, Ozturk G, Erdogan E, Tan O. Comparison of techniques for long-term storage of fat grafts: an experimental study. *Plast Reconstr Surg.* 2006;118:1533-7.
12. Niechajev I, Sevcuk O. Long-term results of fat transplantation: clinical and histologic studies. *Plast Reconstr Surg.* 1994;9:496-506.
13. Nguyen A, Pasyk J, Bouvier TN, Hassett CA, Argenta LC. Comparative study of survival of autologous adipose tissue taken and transplanted by different techniques. *Plast Reconstr Surg.* 1990;85:378-89.
14. Coleman SR. Long-term survival of fat transplants: controlled demonstrations. *Aesthetic Plast Surg.* 1995;19:421-5.
15. Har-Shai Y, Lindenbaum ES, Lazarovich AG, Beach D, Hirshowitz B. An integrated approach for increasing the survival of autologous fat grafts in the treatment of contour defects. *Plast Reconstr Surg.* 1999;104:945-54.
16. Carpaneda CA, Ribeiro MT. Study of the histologic alterations and viability of the adipose graft in humans. *Aesthetic Plast Surg.* 1993;17:43-7.
17. Carpaneda CA, Carpaneda EM. *Cirurgia Plástica Reconstructiva y Estética.* Bogotá: Amolca; 2006. p. 486-7.
18. Carpaneda CA, Carpaneda EM. Manuseio de tecido adiposo em cirurgia estética. In: Melega JM, Viterbo F, Mendes FH, eds. *Cirurgia plástica: os princípios e a atualidade.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011. p. 996-1004.
19. Rossati B. Revascularisation and phagocytosis in free fat autografts: an experimental study. *Br J Plast Surg.* 1960;13:35-41.
20. Miller JJ, Popp JC. Fat hypertrophy after autologous fat transfer. *Ophthalmol Plast Reconstr Surg.* 2002;18:228-31.
21. Langenskiold A, Osterman K, Valle M. Growth of fat grafts after operation for partial bone growth arrest: demonstration by computed tomography scanning. *J Pediatr Orthop.* 1987;7:389-94.
22. Djian P, Roncari DA, Hollenberg CH. Adipocyte precursor clones vary in capacity for differentiation. *Metabolism.* 1985;34(9):880-3.
23. Schoeller T, Lille S, Wechselberger G, Otto A, Mowlawi A, Piza-Katzer H. Histomorphologic and volumetric analysis of implanted autologous preadipocyte cultures suspended in fibrin glue: a potential new source for tissue augmentation. *Aesthetic Plast Surg.* 2001;25:57-63.
24. Van RL, Roncari DA. Complete differentiation in vivo of implanted cultured adipocyte precursors from adult rats. *Cell Tissue Res.* 1982;225:557-66.
25. Gregoire FM, Smas SM, Sul HS. Understanding adipocyte differentiation. *Physiol Rev.* 1998;78:783-809.
26. Hausman GJ, Wright JT, Richardson RL. The influence of extracellular matrix substrata on preadipocyte development in serum-free cultures of stromal-vascular cells. *J Anim Sci.* 1996;74:2117-28.
27. Ibrahim A, Bonino F, Bardon S, Ailhaud G, Dani C. Essential role of collagens for terminal differentiation of preadipocytes. *Biochem Biophys Res Commun.* 1992;187(3):1314-22.
28. Jones P, Schmidhauser L, Bissel MJ. Regulation of gene expression and cell function by extracellular matrix. *Crit Rev Eukaryot Gene Expr.* 1992;3:137-54.
29. Mandrup S, Lane MD. Regulating adipogenesis. *J Biol Chem.* 1997;272(9):5367-70.
30. Richardson RL, Campoin DR, Hausman GJ. Adhesion, proliferation, and adipogenesis in primary rat cell cultures: effects of collagenous substrata, fibronectin, and serum. *Cell Tissue Res.* 1988;251:123-8.
31. Rodríguez Fernández JL, Ben-Ze'ev A. Regulation of fibronectin, integrin and cytoskeleton expression in differentiating adipocytes: inhibition by extracellular matrix and polylysine. *Differentiation.* 1989;42:65-74.
32. Varzaneh FE, Shillabeer G, Wong KL, Lau DC. Extracellular matrix components secreted by microvascular endothelial cells stimulate preadipocyte differentiation in vitro. *Metabolism.* 1994;43:906-12.
33. Carpaneda CA. Collagen alterations in adipose autografts. *Aesthetic Plast Surg.* 1994;18:11-5.

Correspondência para:

Erick de Melo Carpaneda
ILC QI 09 – Bloco E – Térreo – Lago Sul – Brasília, DF, Brasil
E-mail: carpaneda@gmail.com