



human med[®]

Vitale e duraturo

Tessuto adiposo prelevato con
liposuzione assistita da getto d'acqua

Come si ottengono i migliori risultati durante il trapianto di grasso autologo?

- 1 • Perché il tessuto adiposo prelevato con la liposuzione assistita da getto d'acqua (WAL) è particolarmente vitale e duraturo?
- 2 • Il dolce effetto del getto d'acqua nebulizzato sul tessuto adiposo.
- 3 • Analisi dell'elevata vitalità delle cellule adipose prelevate con body-jet[®] e LipoCollector[®].
- 4 • Dimensione lobulare ottimale delle formazioni di cellule adipose prelevate con il getto d'acqua.
- 5 • Tenore di cellule staminali mesenchimali (ASC) nel tessuto adiposo prelevato con il metodo WAL.
- 6 • Conclusioni per la liposuzione e il trapianto autologo assistiti da getto d'acqua.
- 7 • Una selezione di pubblicazioni.

1. Perché il tessuto adiposo prelevato con la liposuzione assistita da getto d'acqua (WAL) è particolarmente vitale e duraturo?



A causa della loro morfologia, gli adipociti sono molto fragili e sensibili, e possono danneggiarsi o distruggersi molto facilmente se trattati in maniera inidonea.

La tecnologia di prelievo e del successivo trattamento del tessuto adiposo influisce notevolmente sul risultato del trapianto di grasso autologo. Per ottenere buoni risultati durante il lipofilling, è essenziale

adottare un metodo idoneo, dolce e sterile per la liposuzione, il trattamento e il trapianto.

(L'ASPS Fat Grafting Task Force riassume come segue: „Per evitare contaminazioni e aumentare al massimo la vitalità del tessuto, occorre ridurre al minimo il contatto con l'aria ambiente e i danni di tipo meccanico“; K.A. Gutowski: Current Applications and Safety of Autologous Fat Grafts. A Report of the ASPS Fat Graft Task Force 2009.)

Il metodo della liposuzione e del trapianto di grasso autologo assistiti da getto d'acqua è l'unico metodo validato documentato con rilevante evidenza clinica in numerose pubblicazioni. I dati pubblicati indicano una comparativamente minore dolorosità e una minore incidenza di ematomi, inoltre una convalescenza più rapida ed un eccellente tasso di attecchimento del trapianto fino all'87% con una vitalità delle cellule adipose del 90% (vedi le pubblicazioni al capitolo 7).

Trapianto di grasso e lipofilling

Nuove ed attuali indicazioni per il tra-pianto di grasso autologo nella chirurgia plastica ed in quella ricostruttiva:

- Aumento e ricostruzione del seno
- Correzione dei difetti dei tessuti molli
- Trattamento di cicatrici e di ferite croniche
- Filler naturale per viso e mani
- Impiego di cellule staminali e di tessuto adiposo crioconservati

Lipofilling: Cosa determina il tasso di crescita del lipoaspirato?

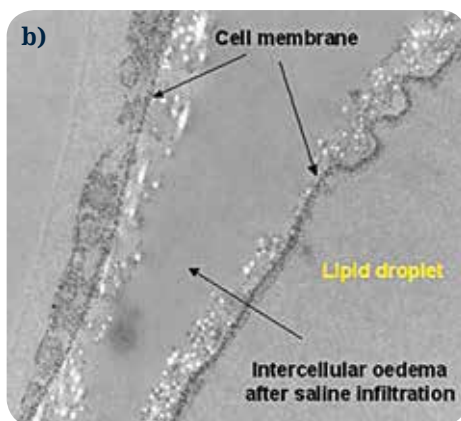
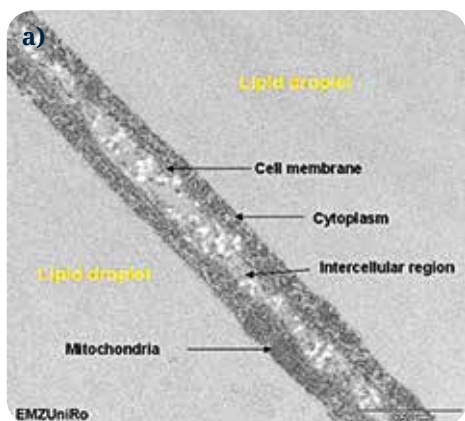
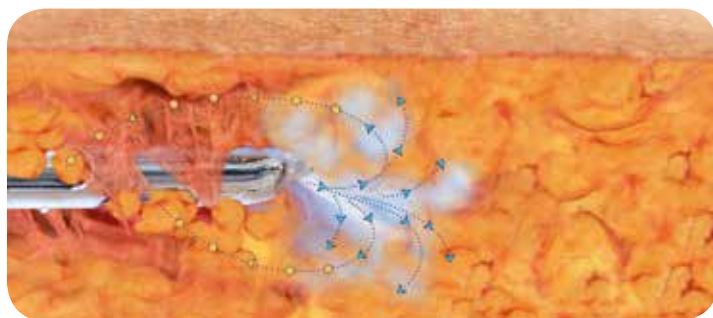
- Il metodo del prelievo, del trattamento e del trapianto di tessuto adiposo
- La vitalità dei singoli adipociti
- Le dimensioni lobulari delle formazioni di cellule adipose
- Il numero di cellule staminali vitali contenute (ASC, SVF)
- Il danneggiamento per effetto dell'ossigeno, della contaminazione con l'aria ambiente e dello stress meccanico
- La scelta dell'anestetico locale

Prelievo del tessuto adiposo nel rispetto delle cellule con body-jet®

- Aspirazione con vuoto a -500 mbar
- Infiltrazione con RANGE 1 o 2
- body-jet® evo: impiego della **funzione „LipoCollection“**
- Filtraggio e rimozione dolci del tessuto connettivo grossolano, dei farmaci e delle particelle cellulari indesiderate con il **LipoCollector®** o con il **FillerCollector®**

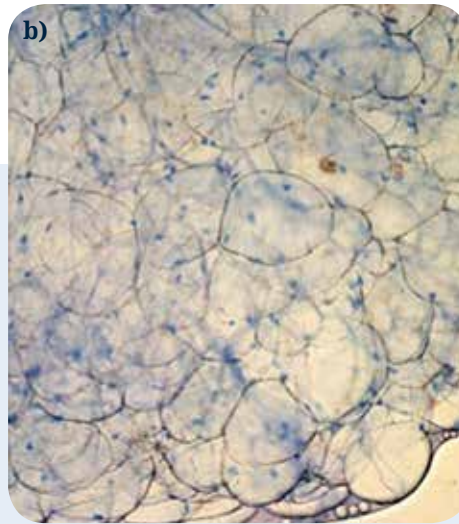
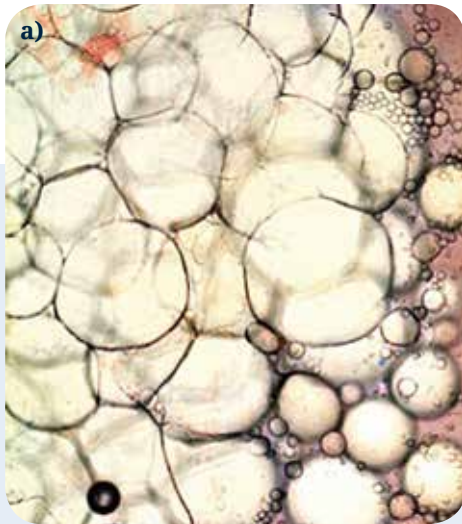
2. Il dolce effetto del getto d'acqua nebulizzato sul tessuto adiposo

Un metodo unico nel suo genere: infiltrazione ed aspirazione simultanee. Il dolce getto nebulizzato e regolabile del body-jet® allenta la struttura tissutale garantendo un'aspirazione atraumatica delle formazioni globulari di cellule adipose staccate mediante le speciali cannule WAL.



Distacco dolce delle frazioni di cellule adipose dal tessuto adiposo dell'ipoderma, visto al microscopio elettronico

- Tessuto adiposo – esito normale prima dell'infiltrazione
- Distacco dolce delle formazioni di cellule adipose: il getto nebulizzato penetra negli spazi intercellulari e separa le frazioni tissutali mantenendo gli adipociti intatti.



3. Analisi della vitalità delle cellule adipose prelevate con body-jet® e LipoCollector® Analisi istologiche

Sulla vitalità delle cellule adipose sono disponibili i seguenti risultati:

a) Gordon H. Sasaki: “Water-Assisted Liposuction for Body Contouring and Lipoharvesting: Safety and Efficacy in 41 Consecutive Patients”.

Publicato in Aesthetic Surgery Journal 2011; 31:76

„Per la determinazione della vitalità sono state incubate con blu tripano aliquote di cinque pazienti selezionati a campione, per determinare la percentuale di adipociti che sono in grado di assorbire e di espellere questo colorante nel giro di un’ora e di sei-otto ore dopo l’estrazione. La valutazione microscopica della vitalità secondo il metodo del blu tripano ha dimostrato che circa il 90% degli adipociti aveva assorbito e nuovamente espulso il colorante un’ora dopo l’aspirazione, per cui è stata dimostrata la vitalità di queste cellule“. „Lo studio istologico (vedi Fig. A in alto a sinistra) ha dimostrato che il 90% degli adipociti prelevato con il metodo del getto

d’acqua era vitale, in quanto era in grado di assorbire e di espellere il blu tripano. Le stesse quantità di parti di tessuto sono state poi incubate a temperatura ambiente per 6 – 8 ore. La successiva ritenzione di colorante nel test del blu tripano ha indicato la perdita della funzione cellulare (vedi Fig B in alto a destra)“.

b) D. Krahl: Analisi immuno-istologica degli effetti del getto d’acqua sul tessuto adiposo e sugli adipociti

Questo studio si concentrava sull’analisi dei seguenti aspetti:

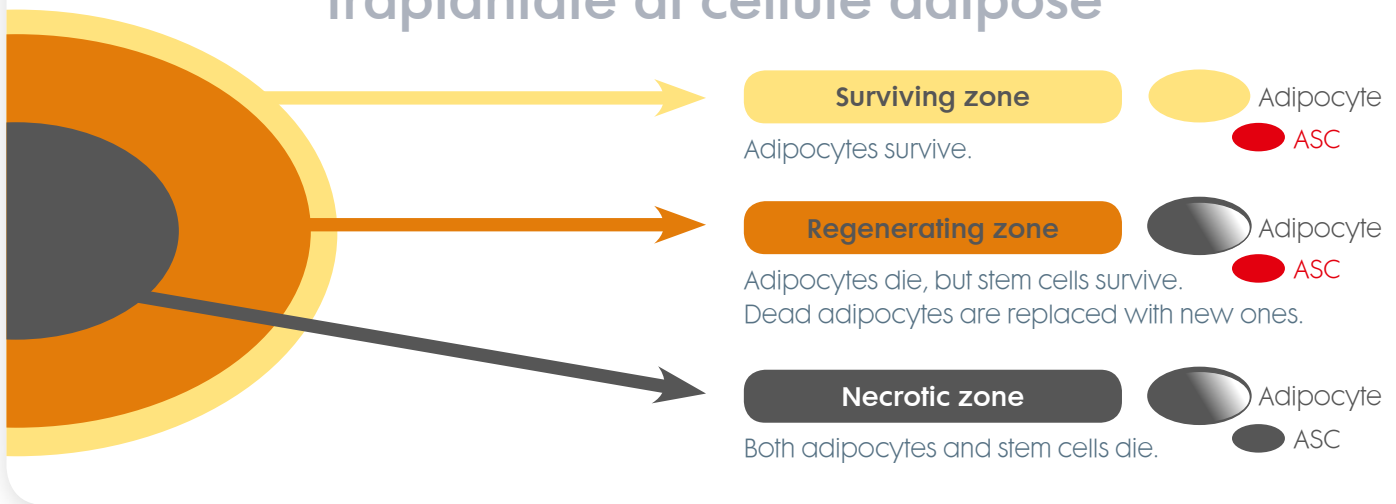
- Alterazioni del tessuto adiposo trattato con il getto d’acqua con diverse impostazioni del RANGE,
- Alterazioni dei vasi sanguigni e linfatici
- Effetto sui singoli adipociti,

I risultati dimostrano che il 90% del tessuto adiposo è sicuramente vitale con RANGE impostato su 1 o su 2.

body-jet RANGE	Numero di getti nebulizzati in un punto	Mantenimento della vitalità del tessuto adiposo (%)	Integrità dei vasi sanguigni	Integrità dei vasi linfatici	Ematomi
2	3	90	0	0	0
2	5	90	0	0	0
3	3	90	0	0	0
3	5	70	0	0	0
4	3	70	0	0	0
4	5	50	0	0	0

Quantificazione: 0 = senza alterazioni istologiche, (+) = ridotte, + = alcune, ++ = degne di nota, +++ = imponenti alterazioni istologiche

„Modello delle tre zone per le formazioni trapiantate di cellule adipose*“



4. Dimensione lobulare ottimale delle formazioni di cellule adipose prelevate con il getto d'acqua

In una pubblicazione attuale*, il Dr. Kotaro Yoshimura dell'Università di Tokyo ha definito un modello composto da tre zone per il tessuto adiposo autologo trapiantato a seconda delle dimensioni lobulari delle singole formazioni di cellule adipose: „La **prima zona**, quella più vicina alla superficie, è la **zona di sopravvivenza** („surviving zone“), ed ha uno spessore inferiore ai **300 µm**. Nella zona di sopravvivenza, sopravvivono sia gli adipociti che le cellule staminali da tessuto adiposo (adipose derived stromal cells, ASC). La **seconda zona** (dello spessore massimo di **1.200 µm**) è la **zona di rigenerazione** („regenerating zone“), il cui spessore dipende dalle microcondizioni ambientali come ad es. la vascolarizzazione e il collegamento al tessuto circostante. In questa zona gli adipociti muoiono già nel primo giorno, le cellule ASC (adipose-derived stromal cells) tuttavia sopravvivono e generano nuovi adipociti per sostituire quelli morti. La **terza zona centrale** è la **zona necrotica** („necrotic zone“), nella quale muoiono sia gli adipociti che le cellule ASC. In questa zona, dello spessore **superiore ai 1.200 µm**, non si prevede più un'eventuale rigenerazione, la zona necrotica viene assorbita o riempita con tessuto cicatriziale“. La figura qui sopra* riepiloga in maniera conclusiva il modello delle tre zone per le formazioni trapiantate di cellule adipose, detti anche cluster di cellule.

(* Kotaro Yoshimura M.D. et al: The Fate of Adipocytes after Nonvascularized Fat Grafting: Evidence of Early Death and Replacement of Adipocytes. Plastic and Reconstructive Surgery. May 2012; 1081-1092.)

Le formazioni di cellule adipose (cluster di cellule), prelevate e trapiantate con il metodo assistito da getto d'acqua, possiedono dimensioni comprese tra 700 e 900 µm, ottimali per la sopravvivenza nel tessuto del ricevente! Ciò potrebbe essere una delle cause sostanziali per l'elevato tasso di sopravvivenza, fino all'87%, a seguito del trapianto di grasso autologo assistito da getto d'acqua ed effettuato con il metodo BEAULI**.

(**vedi Ueberreiter K et al.: BEAULI™ – eine neue Methode zur einfachen und zuverlässigen Fettzelltransplantation. Handchir Mikrochir Plast Chir 2010; 42: 379–385)

Grandi formazioni di cellule adipose, del diametro compreso tra 1.200 e 2.000 µm (come quelle prelevate con altri metodi di liposuzione) possono provocare necrosi ischemiche e cisti oleose. Le formazioni di cellule adipose (cluster di cellule) del diametro di 0,7 – 0,9 mm e prelevate con body-jet®, invece, sopravvivono nel tessuto del ricevente dopo il trapianto.

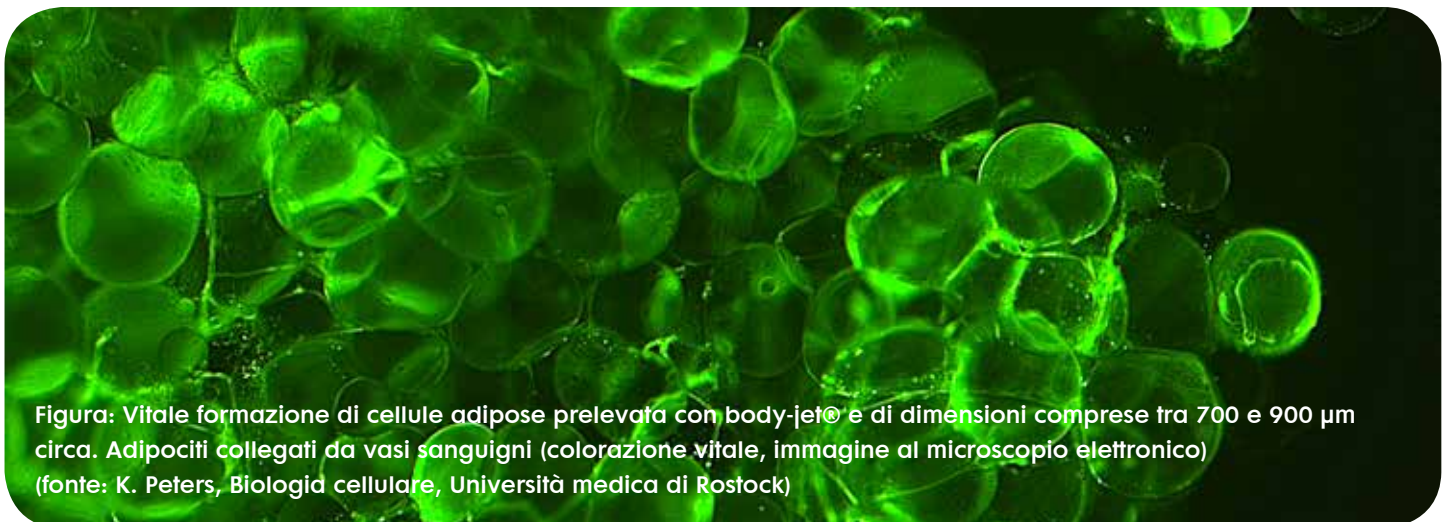


Figura: Vitale formazione di cellule adipose prelevata con body-jet® e di dimensioni comprese tra 700 e 900 µm circa. Adipociti collegati da vasi sanguigni (colorazione vitale, immagine al microscopio elettronico) (fonte: K. Peters, Biologia cellulare, Università medica di Rostock)

5. Tenore di cellule staminali mesenchimali nel tessuto adiposo prelevato con il metodo WAL

Il grasso prelevato con body-jet®/LipoCollector® contiene 20 – 40 milioni di cellule staminali (ASC, SVF) per ogni 100 ml

- 1 • Il tessuto adiposo prelevato con il metodo del getto d'acqua contiene 40- 100 volte in più di cellule staminali mesenchimali rispetto al midollo osseo.
- 2 • Le cellule staminali del tessuto adiposo (adipose stem cells, ASC) sono multipotenti, possono differenziarsi pressoché in qualunque tipo di cellula (ad es. nelle cellule del tessuto adiposo, dei vasi, dei muscoli, delle ossa, delle cartilagini e dei nervi).
- 3 • Il nuovo sistema per il prelievo intraoperatorio e l'impiego clinico diretto delle cellule staminali (ASC) riunisce in sé il know-how chiave di human med AG nell'ambito della tecnologia del getto d'acqua e del prelievo e del trapianto dolce delle cellule adipose, e la pluriennale competenza di istituti di ricerca riconosciuti.

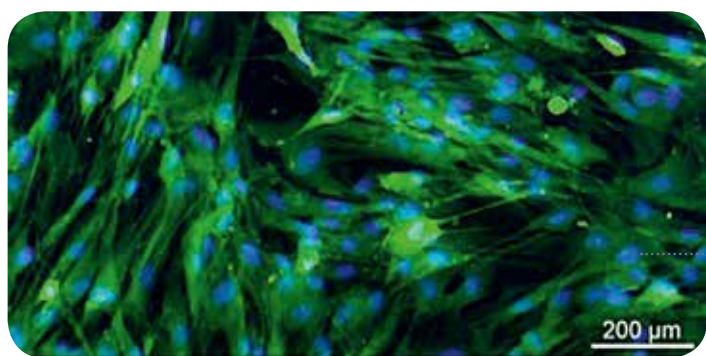


Figura: Cellule staminali prelevate con la tecnologia del getto d'acqua; colorazione vitale, sovrapposizione digitale (Fonte: K. Pefers, Biologia cellulare, Università medica di Rostock)

Effetti dannosi dovuti agli stress meccanici

Numerosi studi confermano gli effetti negativi sulle cellule adipose dovuti agli stress meccanici, alla centrifugazione e alle forze di taglio. Il metodo assistito da getto d'acqua evita dette ripercussioni negative. La centrifugazione non è necessaria. Durante la re-iniezione mediante piccole cannule, le piccole formazioni di cellule adipose prelevate con il body-jet® sono inoltre meno vulnerabili nei confronti delle forze di taglio.

Contatto nocivo con l'aria ambiente e l'ossigeno

Anche il contatto con l'ossigeno e la contaminazione con l'aria ambiente possono avere effetti dannosi sulla vitalità delle cellule adipose. Poiché il sistema assistito da getto d'acqua è in sé un sistema chiuso e sterile che coinvolge la liposuzione, il trapianto di grasso e il trattamento fino alla re-infiltrazione (LipoCollector® e FillerCollector®), questi effetti negativi vengono evitati.

Vitalità dei pre-adipociti in vitro:

l'influenza dell'anestetico locale e del pH

Sostanza	pH	Vitalità media senza buffer	+/- % con buffer
Lidocaina	6,0	76.5 +/- 10.5	69.1 +/- 9.7
Articaina + Epinefrina	4,4	65.3 +/- 11.2	53.0 +/- 12.9
Ropivacaina	4,8	58.8 +/- 14.2	55.6 +/- 14.5
Prilocaina	4,2	21.7 +/- 12.8	44.3 +/- 12.5
Soluzione tumescente	5,2	89.4 +/- 7.4	80.4 +/- 8.3
Soluzione di cloruro di sodio	7,2	92.8 +/- 3.5	80.1 +/- 10.1

6. Conclusioni per la liposuzione e il trapianto autologo assistiti da getto d'acqua

- 1 Ottima vitalità delle cellule adipose e di quelle staminali, elevati tassi di crescita fino all'87%. (vedi 7. 1,2,3)
- 2 Minore dolorosità ed ematomi, rapida convalescenza. (vedi 7. 4,5)
- 3 Numerosi studi pubblicati attestano il successo del trapianto di grasso autologo assistito da getto d'acqua („metodo BEAULI“). (vedi 7. 1,2,6,7)
- 4 Metodo validato in numerose pubblicazioni cliniche per il trapianto di grasso e il lipofilling. (vedi 7. 1-9)
- 5 Ampia evidenza clinica nell'ambito del trapianto di grasso autologo. (vedi 7. 1,2,3,6,7,8)
- 6 Ottima idoneità per l'aumento del seno, il trattamento dei lipoedemi (vedi 7. 9), della ginecomastia (vedi 7. 8), dei difetti dei tessuti molli, delle ferite e delle cicatrici croniche e della crioconservazione delle cellule staminali prelevate.

7. Una selezione di pubblicazioni cliniche

- 1 • Ueberreiter K, von Finckenstein JG, Cromme F, Herold C, Tanzella U, Vogt PM: BEAULI™- a new and easy method for large-volume fat grafts] Handchir Mikrochir Plast Chir. 2010 Dec;42(6):379-85.
- 2 • Herold C, Ueberreiter K, Cromme F, Grimme M, Vogt PM: Is there a need for intrapectoral injection in autologous fat transplantation to the breast? – An MRI volumetric study. Handchir Mikrochir Plast Chir 2011; 43: 119 – 124.
- 3 • Sasaki GH: Water-Assisted Liposuction for Body Contouring and Lipoharvesting - Safety and Efficacy in 41 Consecutive Patients. Aesthetic Surgery Journal 2011; 31: 76.
- 4 • Araco A, Gravante G, Araco F, Delogu D, Cervelli V: Comparison of Power Water – Assisted and Traditional Liposuction: A Prospective Randomized Trial of Postoperative Pain. Aesth. Plast. Surg. 31:259265, 2007.
- 5 • Man D, Meyer H: Water Jet-Assisted Lipoplasty. Aesthetic Surg J 2007;27:342–346.
- 6 • Ueberreiter K, Tanzella U, Cromme F, Doll D, Krapohl BD: One stage rescue procedure after capsular contracture of breast implants with autologous fat grafts collected by water assisted liposuction (“BEAULI Method”). GMS Interdisciplinary Plastic and Reconstructive Surgery DGPW 2013, Vol. 2, ISSN 2193-8091.
- 7 • Münch DP. Breast Augmentation with Autologous Fat – Experience of 96 Procedures with the BEAULI™-Technique. HandchirPlastChir 2013;45:80-92.
- 8 • Wolter A, Scholz T, Diedrichson J, Liebau J. Surgical Treatment of Gynecomastia: An Algorithm. HandchirPlastChir 2013;45:73-79.
- 9 • Stutz JJ, Krahl D: Water Jet-Assisted Liposuction for Patients with Lipoedema: Histologic and Immunohistologic Analysis of the Aspirates of 30 Lipoedema Patients. Aesthetic Plast Surg. 2009; 33(2):153-62.
- 10 • Peltoniemi HH et al, Herold C.: Stem cell enrichment does not warrant a higher graft survival in lipofilling of the breast: A prospective comparative study. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2013 Jul 8. pii: S1748-6815(13)00339-2.

human med AG • Wilhelm-Hennemann-Str. 9 • 19061 Schwerin • Germania
Fon: +49 (385) 395700 • Fax: +49 (385) 3957029 • info@humanmed.com
Redazione: Inge Matthiesen Ph. D. • body-jet® and LipoCollector® are trademarks owned by human med AG, Germany • © human med AG • 06/2013 / REF 9001062