HUMANITAS
RESEARCH HOSPITAL

II CORSO AVANZATO di CHIRURGIA PROTESICA
Torino 7-8 Febbraio 2019

Lateralizzazione del centro di rotazione nella protesi inversa. Perché e come?

M. Borroni,

G. Delle Rose, A. Castagna

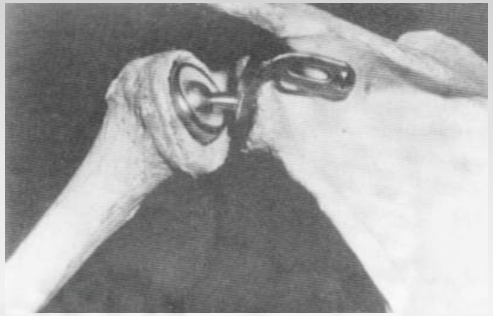
Istituto Clinico Humanitas - Rozzano (MI)

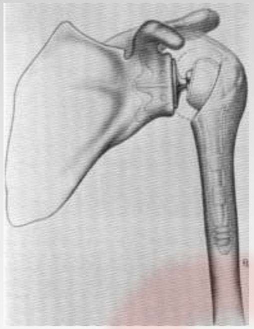
SECEC ESSSE

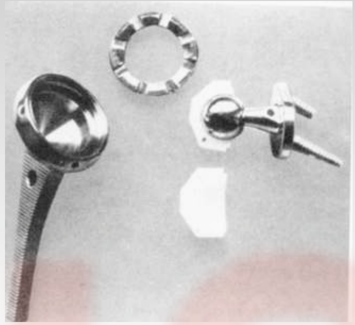
SICSeG
Società Italiana di Chirurgia della Spalla e del Gomito

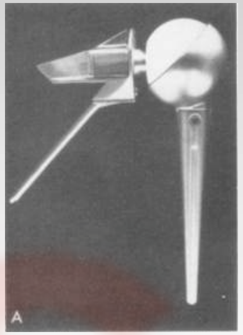
S. Luigi Gonzaga
Il Corso Avanzato Chirurgia Protesica di Spalla Prof. F. Castoldi

Storia Protesi Inversa

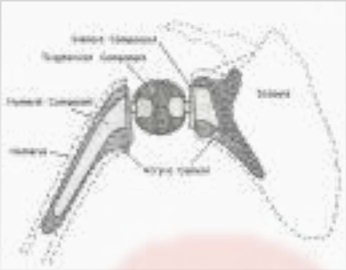

Kolbel 1972


Neer, 1974

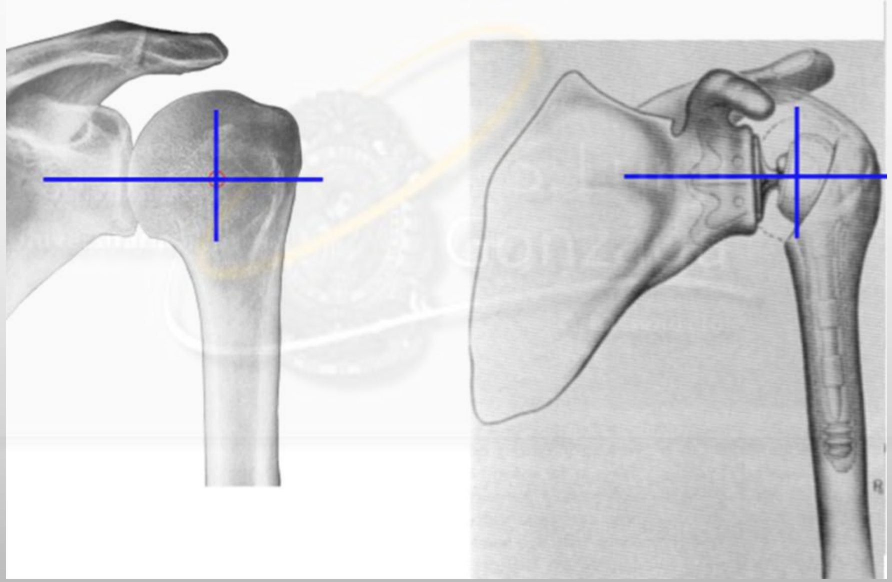

Reeves 1974



Fenlin 1975


Gristina, 1982

Conservazione del CdR



SICSeG
II Corso Avanzato
Chirurgia Protesica di Spalla
Prof. F. Castoldi

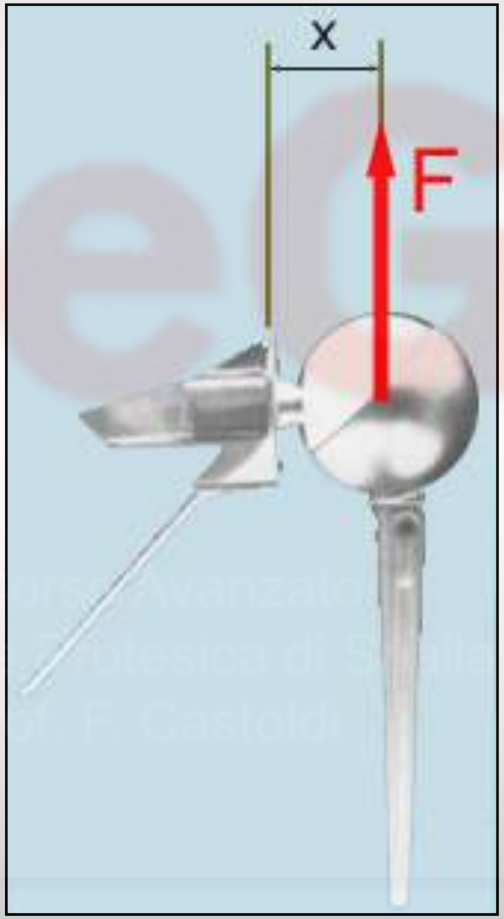
Conseguenze della conservazione del CdR

- Si genera un braccio di leva tra il centro della glenosfera e la glenoide
(momento flettente = F*x)

Mobilizzazione della glenoide

- Mantenendo il centro di rotazione in posizione anatomica ed abbassando l'omero si causa eccesso di tensione del deltoide

Rischio di frattura dell'acromion

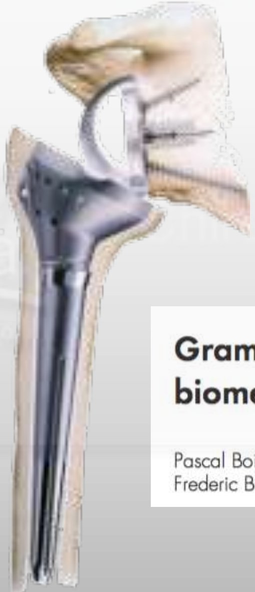


La Protesi Inversa di Grammont

L'idea (1985):

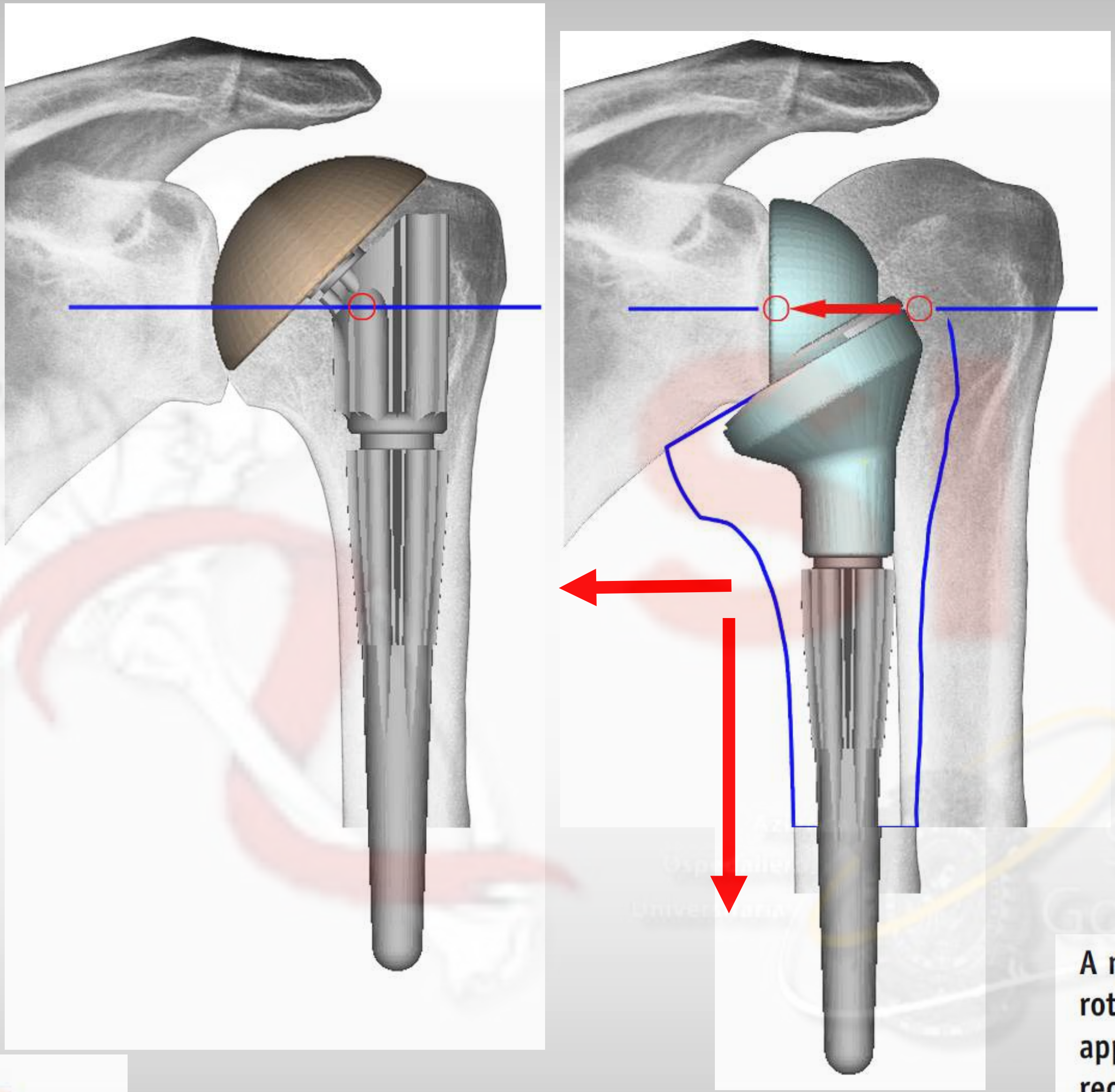
- Eliminare il collo della componente glenoidea
- Medializzare il CdR
- Abbassare l'omero

- Riduzione momento flettente a carico della glenoide
- Aumento del braccio di leva del deltoide



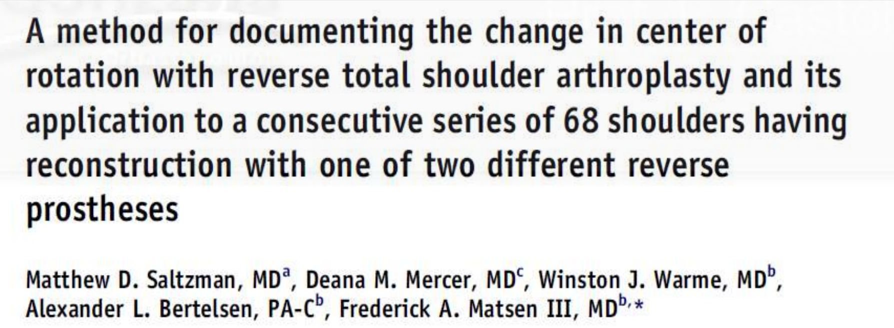
Grammont reverse prosthesis: Design, rationale, and biomechanics

Pascal Boileau, MD, Duncan J. Watkinson, FRCS, Armodios M. Hatzidakis, MD, and Frederic Balg, MD, FRCSC, *Nice, France*



Nella RTSA (Delta) il CdR è traslato:

- medialmente di circa 28 mm
- inferiormente di circa 2-5 mm



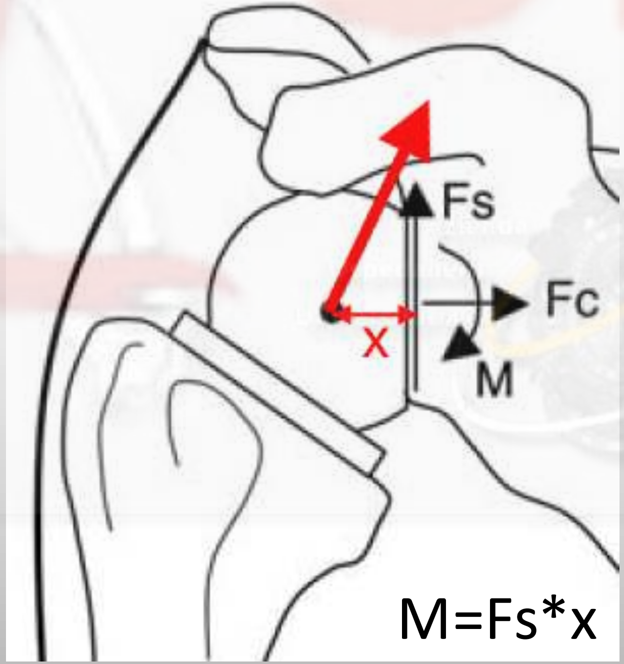
A method for documenting the change in center of rotation with reverse total shoulder arthroplasty and its application to a consecutive series of 68 shoulders having reconstruction with one of two different reverse prostheses

Matthew D. Saltzman, MD[a], Deana M. Mercer, MD[c], Winston J. Warme, MD[b], Alexander L. Bertelsen, PA-C[b], Frederick A. Matsen III, MD[b,*]

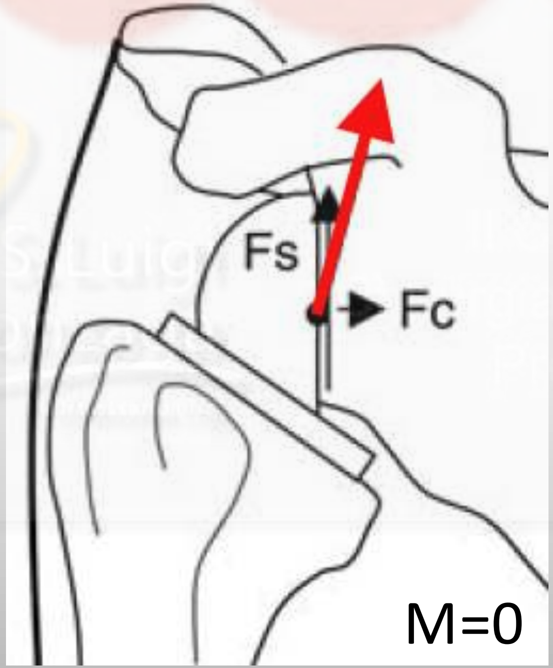
S. Luigi Gonzaga
II Corso Avanzato Chirurgia Protesica di Spalla

Conseguenze della medializzazione del CdR #1

Si annullano i bracci di leva che generano i momenti flettenti, capaci di mobilizzare l'impianto glenoideo.



M=Fs*x

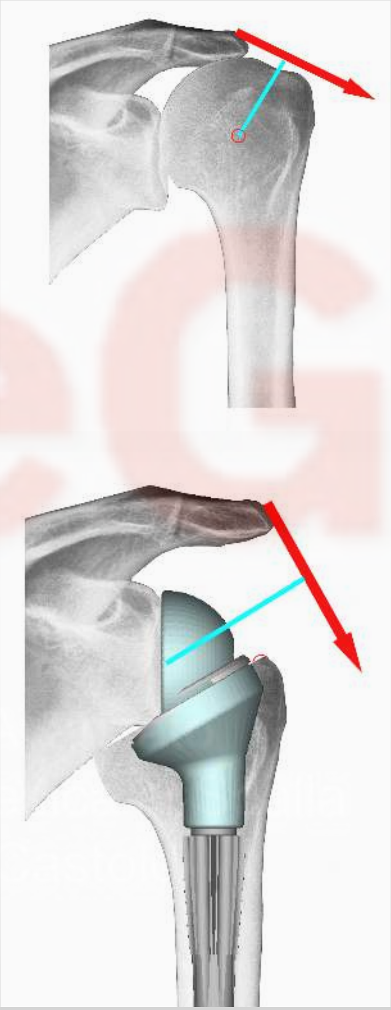


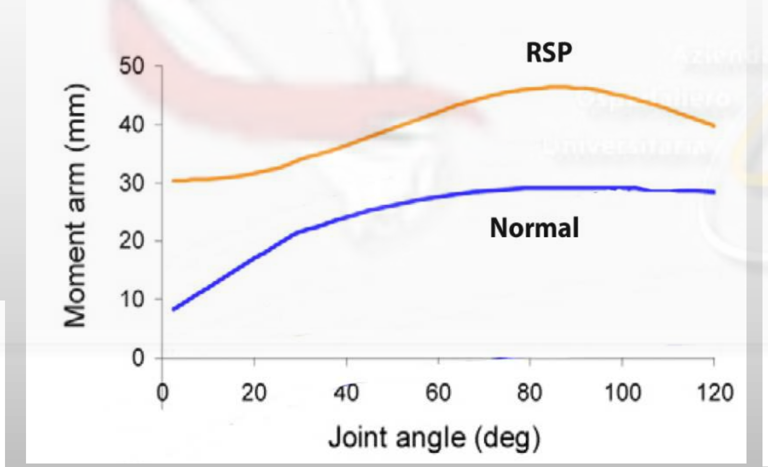
M=0

Conseguenze della medializzazione del CdR #2

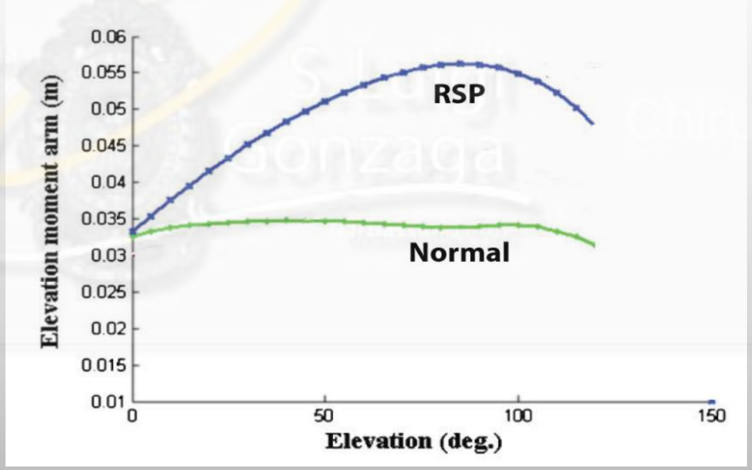
Si incrementa il braccio di leva del deltoide:

- viene richiesta una forza minore per elevare l’omero
  - il prodotto forza x braccio rimane lo stesso, quindi se aumenta il braccio si riduce la forza.





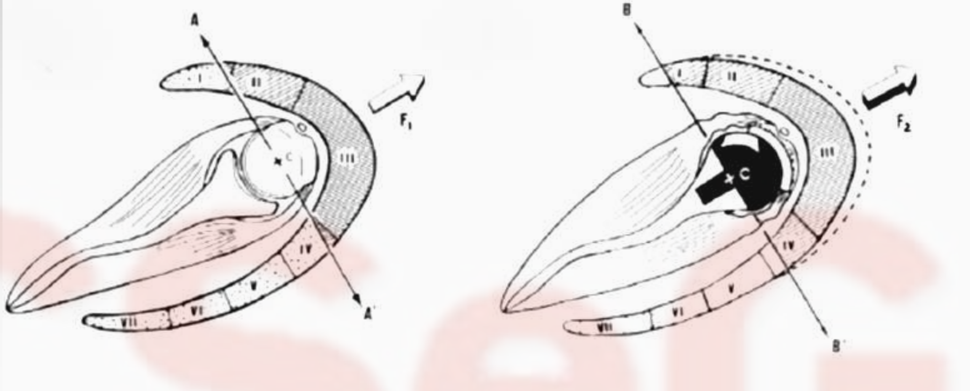
Ackland, 2010

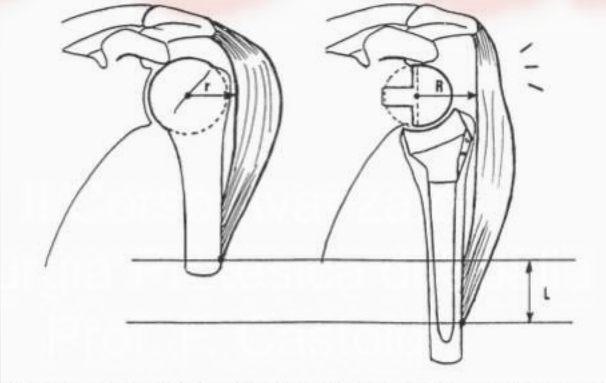


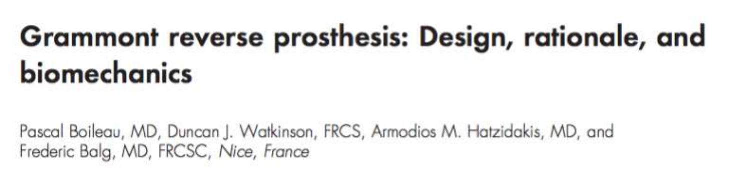
Masjedi, 2010

Conseguenze della medializzazione del CdR #3

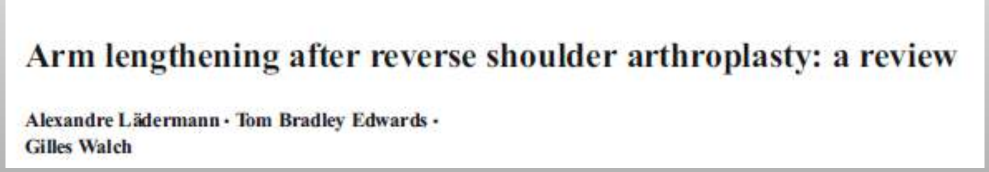
- Aumenta il reclutamento delle fibre anteriori e posteriori del deltoide utili per l’abduzione e l’elevazione
- Aumenta la tensione deltoidea (abbassamento dell’omero).
  - L’arto è allungato tra i 15 e i 27 mm
- Aumentano le forze in compressione con effetto stabilizzatore






Grammont reverse prosthesis: Design, rationale, and biomechanics

Pascal Boileau, MD, Duncan J. Watkinson, FRCS, Armodios M. Hatzidakis, MD, and Frederic Balg, MD, FRCSC, *Nice, France*


Arm lengthening after reverse shoulder arthroplasty: a review

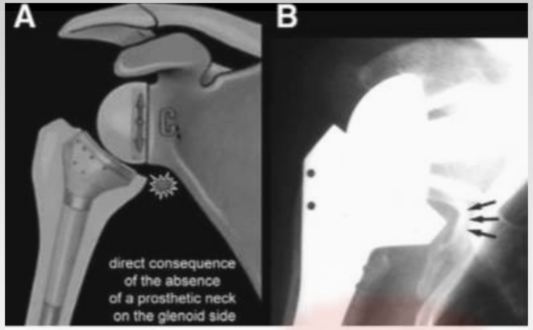
Alexandre Lädermann · Tom Bradley Edwards · Gilles Walch

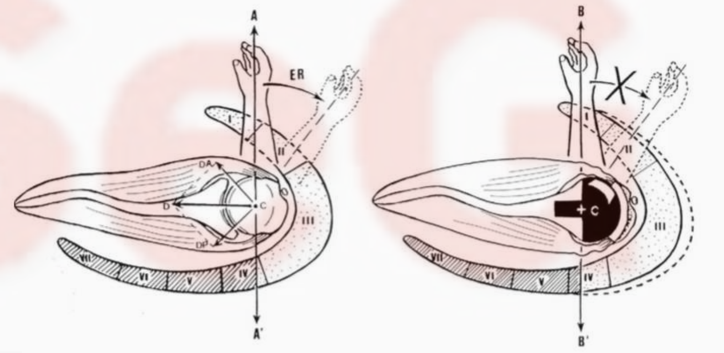
La medializzazione del centro di rotazione è fondamentale

Azienda Ospedaliero Universitaria S. Luigi Gonzaga Orbassano
II Corso Avanzato Chirurgia Protesica di Spalla Prof. F. Castoldi

Problemi

- Scapular notching (74%)
- Instabilità (6.6%)
- Deficit RE, RI e adduzione
  - Limitato offset laterale limita le rotazioni dell'omero (impingement)
  - Medializzando il CdR, il deltoide posteriore non è più utile per la RE e quello anteriore per la RI


A
B
direct consequence of the absence of a prosthetic neck on the glenoid side



Grammont reverse prosthesis: Design, rationale, and biomechanics

Pascal Boileau, MD, Duncan J. Watkinson, FRCS, Armodios M. Hatzidakis, MD, and Frederic Balg, MD, FRCSC, *Nice, France*

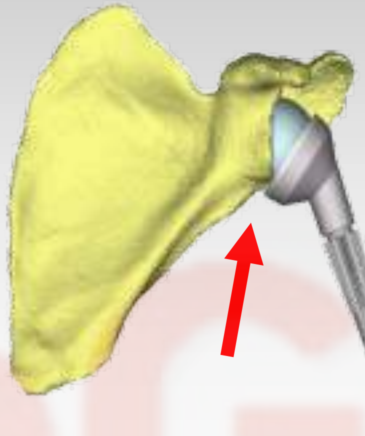
Aspettative

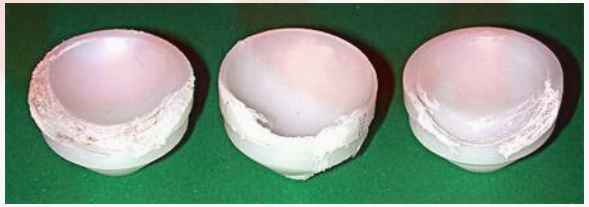
- Migliorare la durata
- Migliorare la stabilità
- Migliorare l'articolarità

PAST
FUTURE
PRESENT

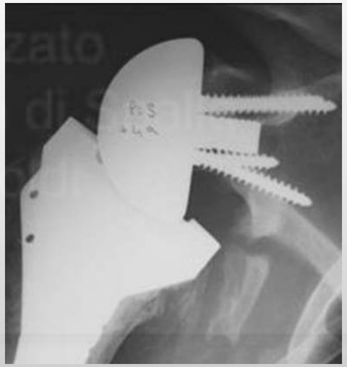
Scapular Notch

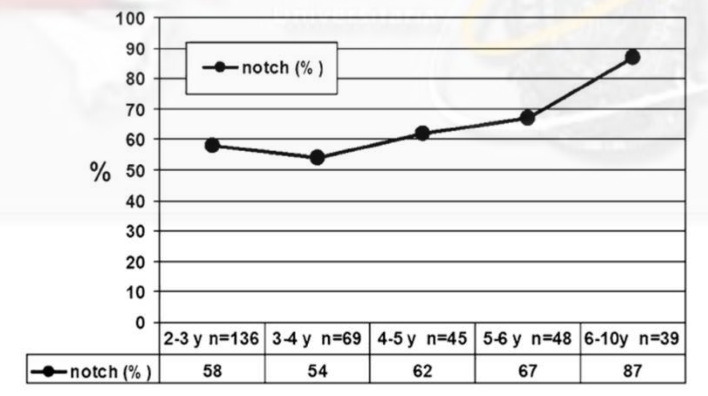
- Medializzare il CdR significa anche medializzare l’inserto omerale di PE
- L’inserto in PE striscia contro la scapola (in basso e posteriormente) e si usura



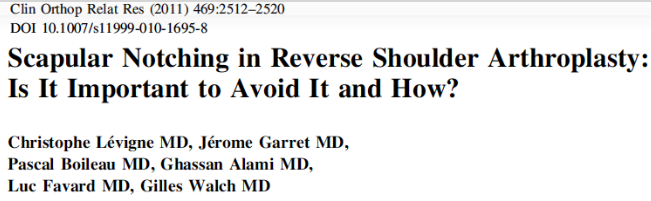


- L’usura del polietilene provoca l’osteolisi scapolare





	2-3 y n=136	3-4 y n=69	4-5 y n=45	5-6 y n=48	6-10y n=39
notch (%)	58	54	62	67	87



Clin Orthop Relat Res (2011) 469:2512–2520
DOI 10.1007/s11999-010-1695-8

Scapular Notching in Reverse Shoulder Arthroplasty: Is It Important to Avoid It and How?

Christophe Lévigne MD, Jérome Garret MD,
Pascal Boileau MD, Ghassan Alami MD,
Luc Favard MD, Gilles Walch MD

Soluzioni

- Abbassare il CdR
- Lateralizzare il CdR (… medializzare meno)
- Altre soluzioni (angolo cervicodiafisario,…)

PRO

- Aumentare adduzione
- Diminuire notching
- Aumentare RE e RI
- Aumentare tensione sulla cuffia
- Aumentare stabilità
- Migliorare profilo anatomico

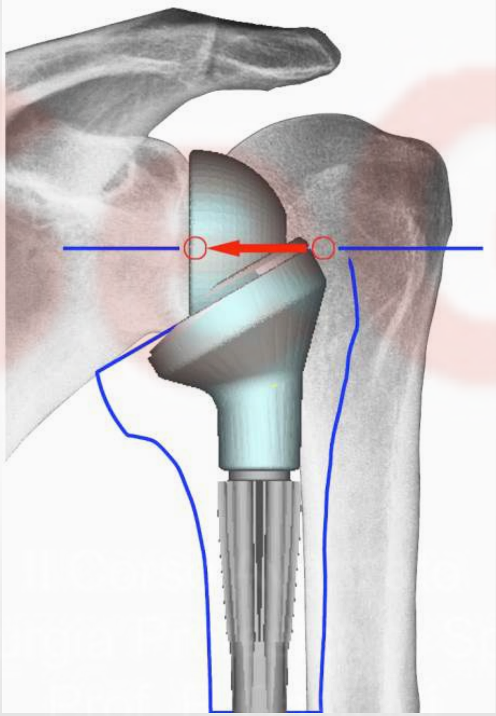
CONTRO

- Aumenta il carico sul deltoide
- Aumenta lo stress acromiale
- Aumenta lo stress sul baseplate

Protesi di Grammont

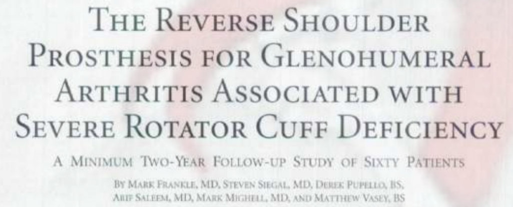
Grammont (MGMH):

- CdR medializzato (MG)
- componente omerale all'interno dell'omero prossimale (MH)



Lateralizzare il CdR #1

RSP

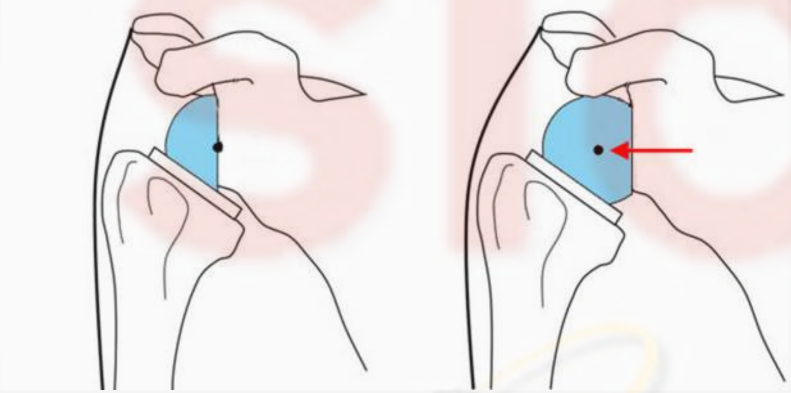


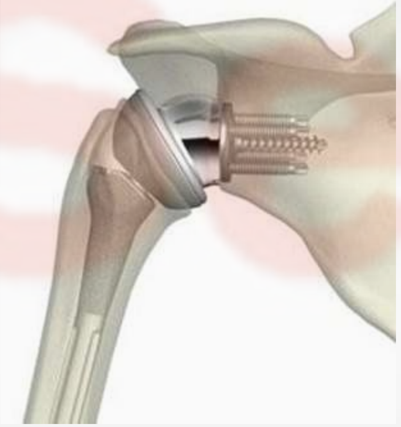
The Reverse Shoulder Prosthesis for Glenohumeral Arthritis Associated with Severe Rotator Cuff Deficiency

A Minimum Two-Year Follow-up Study of Sixty Patients

By Mark Frankle, MD, Steven Siegal, MD, Derek Pupello, BS, Arif Saleem, MD, Mark Mighell, MD, and Matthew Vasey, BS

Lateralizzare il CdR dalla glenoide e mantenere la componente omerale nel omero prossimale (LGMH)





- ☺ Migliora l’elevazione
- ☺ Migliora la stabilità (aumento forze in compressione)
- ☺ Mette in tensione i muscoli residui della cuffia.

- ☹ Non migliora adduzione e RE
- ☹ Serve più forza per iniziare l’abduzione
- ☹ Maggiore trazione sull’acromion
- ☹ Aumenta il momento flettente: 12% revisioni (con viti lunghe 0%)

Lateralizzare il CdR #2

TORNIER

BIO-RSA

Lateralizzare il CdR dalla glenoide con innesto osseo

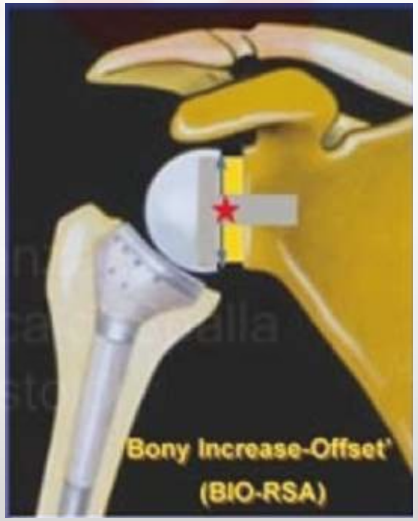
- In realtà il CdR resta al livello osso-MB, si lateralizza l'osso (MGMH come Grammont)
- Non si creano momenti sul MB

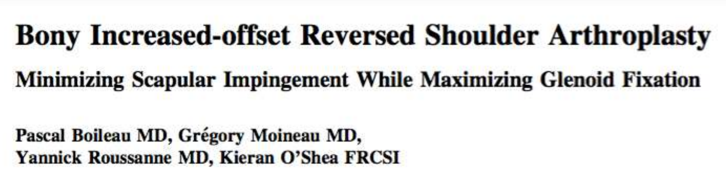
☺ Guarigione Innesto 98%

☺ Nessuna mobilizzazione MB

☺ Miglior Elevazione, RE e RI

☹ Scapular Notch 19%




Bony Increased-offset Reversed Shoulder Arthroplasty

Minimizing Scapular Impingement While Maximizing Glenoid Fixation

Pascal Boileau MD, Grégory Moineau MD,
Yannick Roussanne MD, Kieran O'Shea FRCSI

Confronto

- 80 pazienti; FU 2 anni
- 39 augmented glenopid (8° posteriori o 10° superiori)
- 41 bone graft
- Risultati simili
- 0 complicazioni in augmented glenoid
- 6 complicazioni bone graft (2 fallimenti del graft e loosening glenoideo)

Jones RB, Wright TW, Roche CP 2013 Bull Hosp Jt Dis

Lateralizzare omero #1

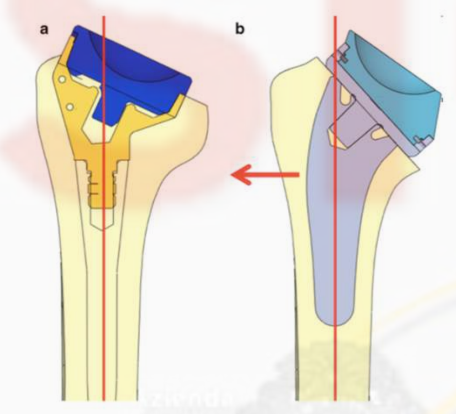
Lateralizzare la componente omerale mantenendo il CdR vicino alla glenoide (MGLH)

TORNIER

Ascend Flex 145°

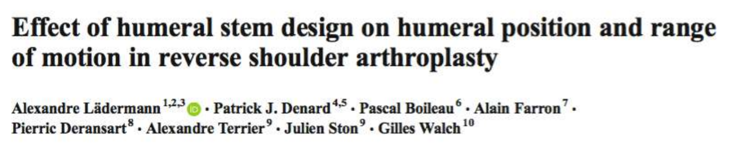
Exactech

Equinoxe 132.5°



- ☺ Migliora adduzione e diminuisce scapular notch (angolo inserto in PE)
- ☺ Più tensione sulla cuffia posteriore
- ☺ Migliora RE1

SECEC ESSSE



Effect of humeral stem design on humeral position and range of motion in reverse shoulder arthroplasty

Alexandre Lädermann[1,2,3] · Patrick J. Denard[4,5] · Pascal Boileau[6] · Alain Farron[7] · Pierric Deransart[8] · Alexandre Terrier[9] · Julien Ston[9] · Gilles Walch[10]

SICSeG
Società Italiana di Chirurgia della Spalla e del Gomito

S. Luigi Gonzaga
II Corso Avanzato Chirurgia Protesica di Spalla

HUMANITAS
RESEARCH HOSPITAL

Lateralizzare il CdR #3bis

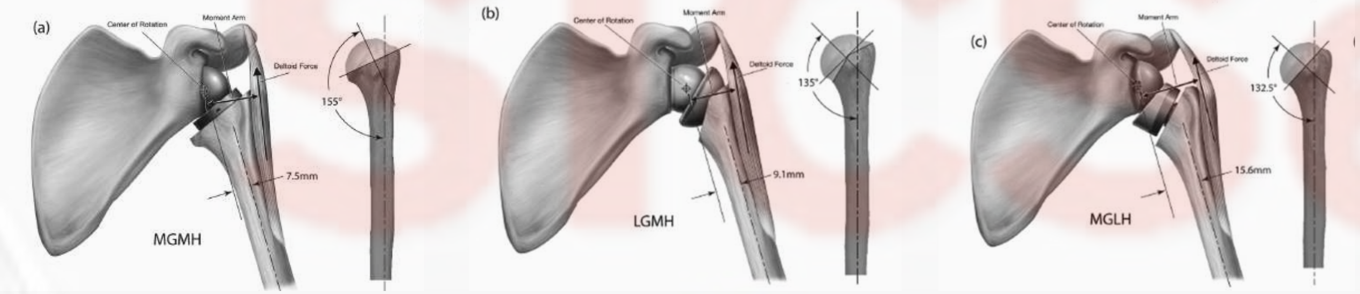
Lateralizzare la componente omerale e lateralizzare il CdR rispetto alla glenoide (LGLH)
(Combinazione delle due tecniche)

TORNIER

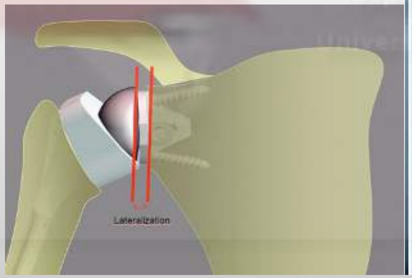
Ascend Flex
+ BIO-RSA

GROUPE FH FOURNITURES HOSPITALIERES

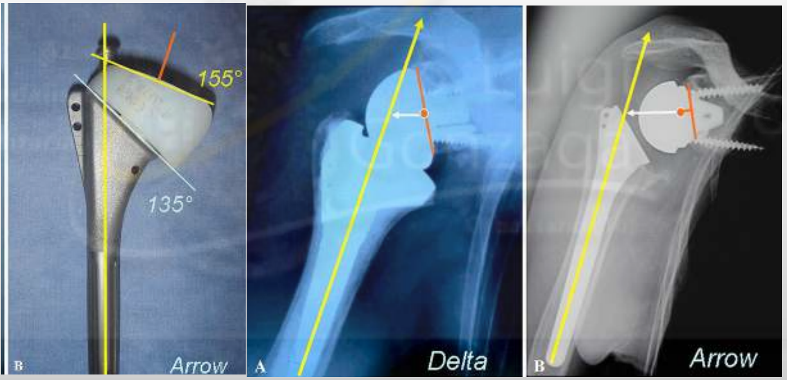
Arrow



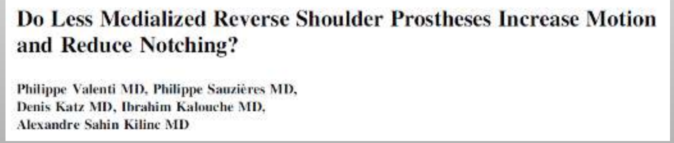
(a)
Center of Rotation
Moment Arm
Deltoid Force
155°
7.5mm
MGMH
(b)
Center of Rotation
Moment Arm
Deltoid Force
135°
9.1mm
LGMH
(c)
Center of Rotation
Moment Arm
Deltoid Force
132.5°
15.6mm
MGLH



Lateralization



155°
135°
B
Arrow
A
Delta
B
Arrow



Do Less Medialized Reverse Shoulder Prostheses Increase Motion and Reduce Notching?

Philippe Valenti MD, Philippe Sauzières MD,
Denis Katz MD, Ibrahim Kalouche MD,
Alexandre Sahin Kilinc MD

SECEC ESSSE

SICSeG
Società Italiana di Chirurgia della Spalla e del Gomito

Lateralizzare omero #2

Glenosfere di grandi dimensioni

Le protesi inverse nascono con glenosfere da 36 mm.

Ora esistono da 36, 38, 40, 42, 44 mm

I presupposti dei ‘grandi diametri’:

- Tensionamento muscoli cuffia residui e del fascio posteriore del deltoide: maggiore ROM
- Maggiore stabilità articolare.

Lateralizzare omero #2

Il ROM aumenta con il diametro della glenosfera.

- 44 mm vs. 36 mm eccentrica: Aumento di intra/extra rotazione. (De Biase SECEC Meeting, 2012)

- 44 mm vs. 36 concentrica: ROM > 23°.

- 42 mm ha una migliora Re e RI con braccio abdotto a 20 ° (associata a una lateralizzazione di 7-10 mm)

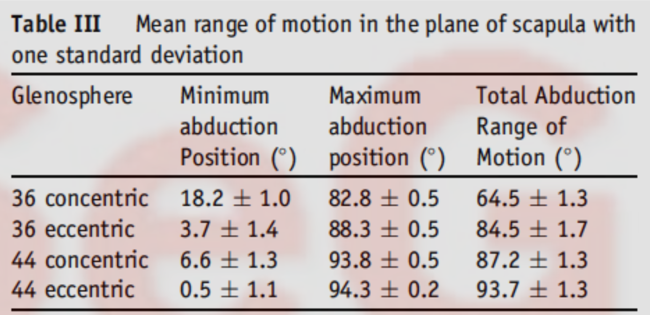
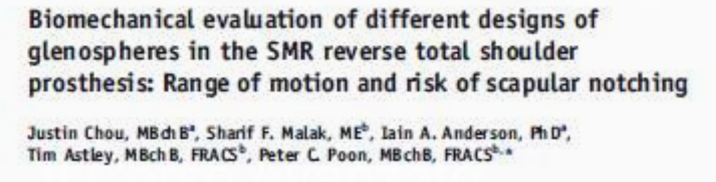


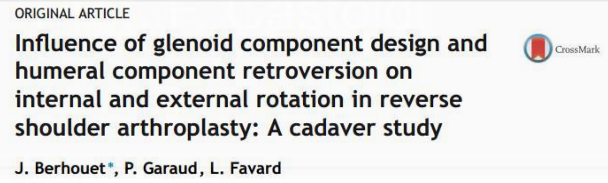
Table III Mean range of motion in the plane of scapula with one standard deviation

Glenosphere	Minimum abduction Position (°)	Maximum abduction position (°)	Total Abduction Range of Motion (°)
36 concentric	18.2 ± 1.0	82.8 ± 0.5	64.5 ± 1.3
36 eccentric	3.7 ± 1.4	88.3 ± 0.5	84.5 ± 1.7
44 concentric	6.6 ± 1.3	93.8 ± 0.5	87.2 ± 1.3
44 eccentric	0.5 ± 1.1	94.3 ± 0.2	93.7 ± 1.3



Biomechanical evaluation of different designs of glenospheres in the SMR reverse total shoulder prosthesis: Range of motion and risk of scapular notching

Justin Chou, MBChB[a], Sharif F. Malak, ME[b], Iain A. Anderson, PhD[a], Tim Astley, MBChB, FRACS[b], Peter C. Poon, MBChB, FRACS[b,*]



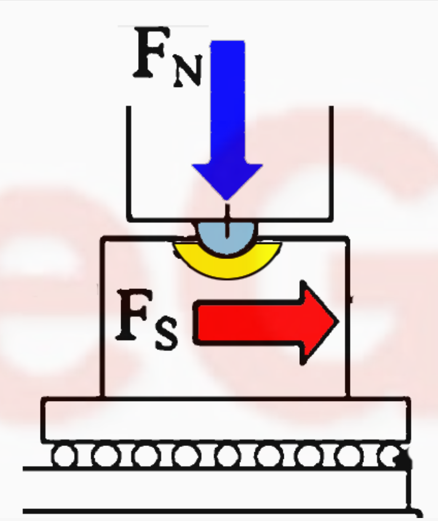
ORIGINAL ARTICLE

Influence of glenoid component design and humeral component retroversion on internal and external rotation in reverse shoulder arthroplasty: A cadaver study

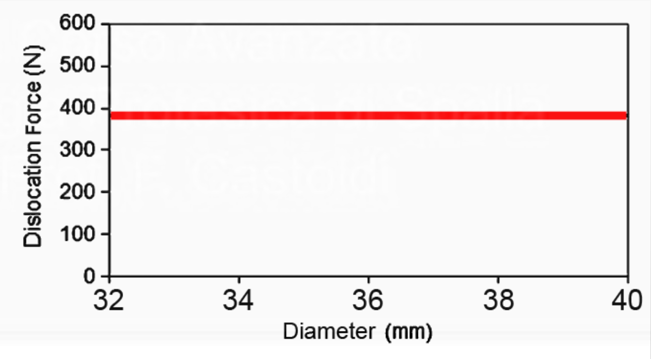
J. Berhouet*, P. Garaud, L. Favard

Lateralizzare omero #2

La forza di lussazione non cambia con il diametro



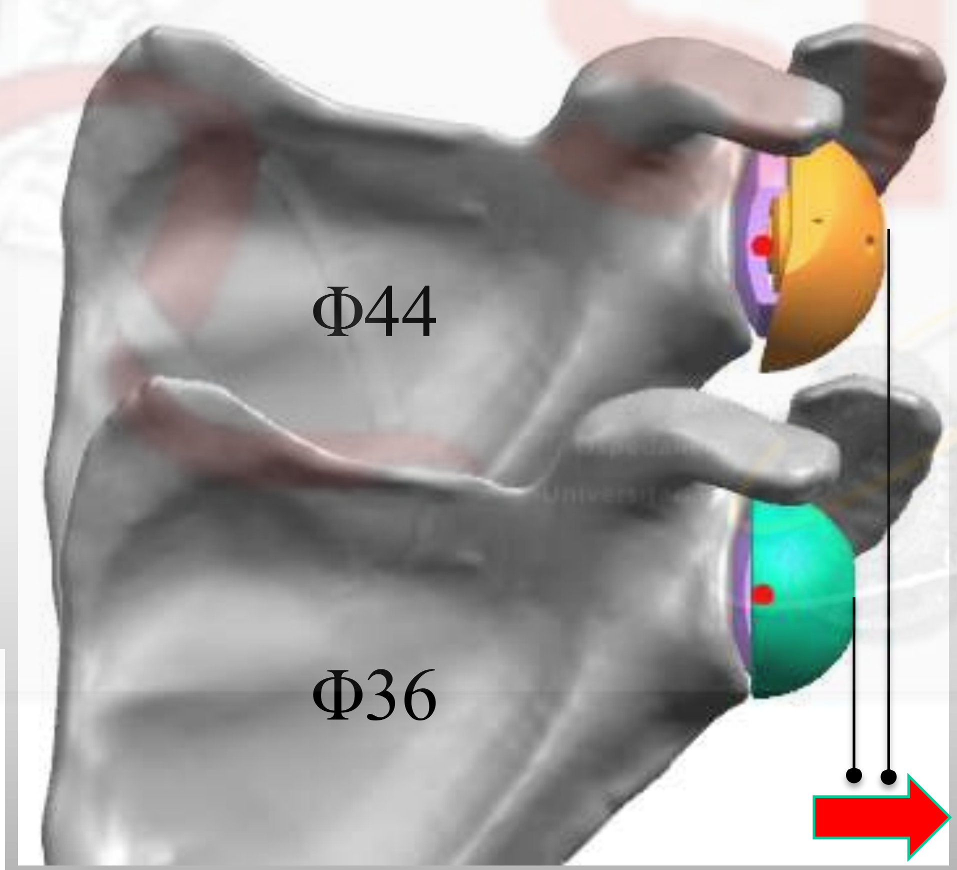
- La *jumping distance* è la strada che la glenosfera deve percorrere per lussare.
- Al crescere del diametro la *jumping distance* non aumenta

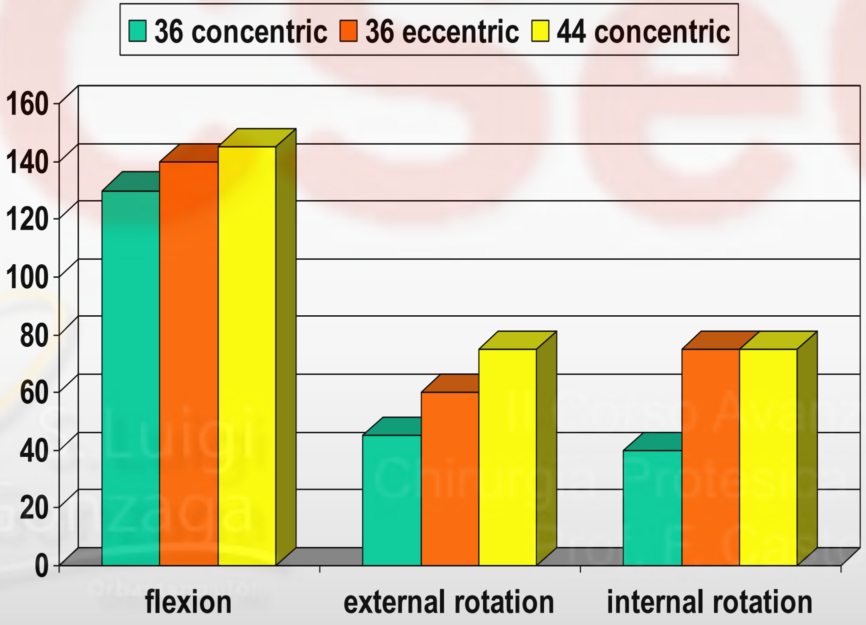


Gutierrez CORR, 2008

Lateralizzare omero #2

- La glenosfera di grande diametro lateralizza l’omero senza lateralizzare il COR

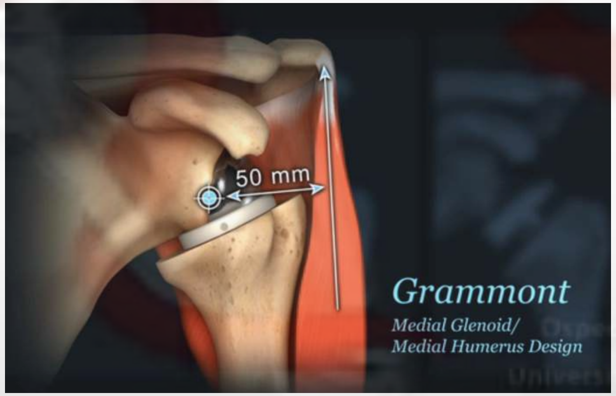


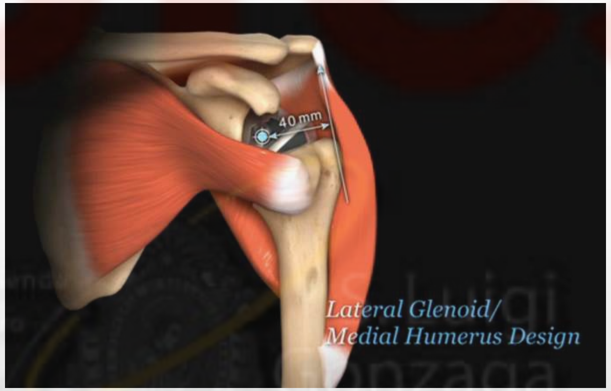


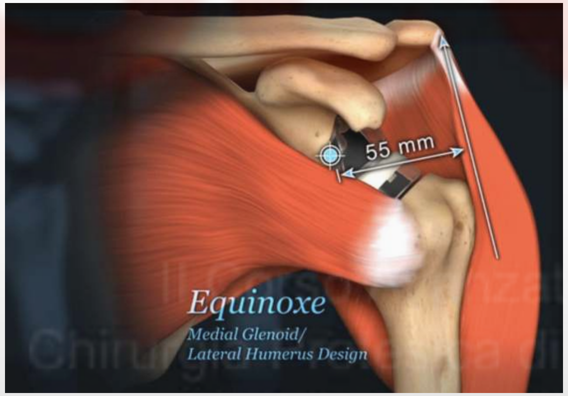
H. Bloch, SICOT Meeting 2008

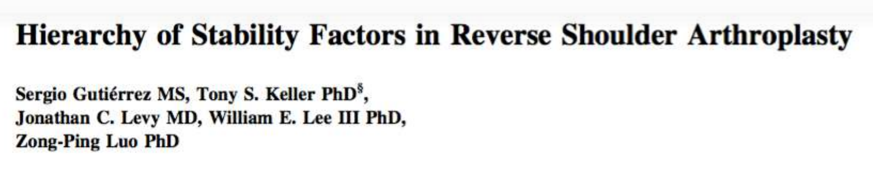
Conclusioni Stabilità

- Stabilità:
  - – Forze in compressione (lateralizzare CdR) +++
  - – Dimensione glenosfera +
  - – Profondità dell’inserto ++


50 mm
Grammont
Medial Glenoid/
Medial Humerus Design


40 mm
Lateral Glenoid/
Medial Humerus Design


55 mm
Equinoxe
Medial Glenoid/
Lateral Humerus Design



Hierarchy of Stability Factors in Reverse Shoulder Arthroplasty

**Sergio Gutiérrez MS, Tony S. Keller PhD§,
Jonathan C. Levy MD, William E. Lee III PhD,
Zong-Ping Luo PhD**

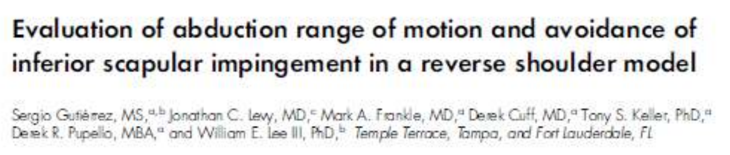
Conclusioni ROM

- Abduzione:
  - lateralizzare CdR +++ (?)
  - glenosfera inferiore ++
  - inferior Tilt +
  - dimensione glenosfera +
  - angolo collo-stelo +

- Adduzione:
  - lateralizzare CdR +
  - glenosfera inferiore ++
  - inferior Tilt ++
  - dimensione glenosfera +
  - angolo collo-stelo +++

- RE:
  - lateralizzare CdR ++
  - dimensione glenosfera +

II Corso Avanzato
Chirurgia Protesica di Spalla
Prof. F. Castoldi



Evaluation of abduction range of motion and avoidance of inferior scapular impingement in a reverse shoulder model

Sergio Gutiérrez, MS,[a,b] Jonathan C. Levy, MD,[c] Mark A. Frankle, MD,[a] Derek Cuff, MD,[a] Tony S. Keller, PhD,[a] Derek R. Pupello, MBA,[a] and William E. Lee III, PhD,[b] *Temple Terrace, Tampa, and Fort Lauderdale, FL*

Conclusioni «perché»

- Scapular Notching: incerto
- Aumentare ROM: in RE si, dubbio in abduzione
- Aumentare stabilità: sicuramente si

Conclusioni «come»

- Metallico vs Bone graft: non differenze

Conclusioni

- Il mio vero dubbio non è «perché» o «come», ma «quando».
  - Sempre?
  - In base alla patologia?
  - In base al planning?

SICSeG
Azienda Ospedaliera Universitaria S. Luigi Gonzaga Orbassano (TO)
II Corso Avanzato Chirurgia Protesica di Spalla Prof. F. Castoldi

"That's all Folks!"

Azienda Ospedaliero Universitaria S. Luigi Gonzaga
II Corso Avanzato Chirurgia Protesica di Spalla
Prof. F. Castoldi