

Hospital Clínico No 168 - Centro de Cirugía del Hombro
Novosibirsk, Rusia

Roturas del manguito rotador asociadas con la parálisis del deltoides. Cien años de errores evitables

DrC. Oleg E. Prúdnikov,¹ Dr. Eugenio E. Prúdnikov² y Dr. Dmitry O. Prúdnikov³

RESUMEN

Se realizó un estudio prospectivo descriptivo de 75 casos que presentaron varias lesiones del manguito rotador del hombro, asociadas con lesiones traumáticas del plexo braquial, que incluían parálisis del músculo deltoides, y 12 casos con parálisis del deltoides aislada, durante el período comprendido entre 1988 y 2005. Se conformaron 4 grupos con el objetivo de determinar la relación entre el diagnóstico y tratamiento de las roturas del manguito rotador complicadas por lesiones del plexo braquial. Fueron sometidos 69 pacientes a tratamiento quirúrgico mediante una u otra reparación del manguito roto, se observó que 53 casos presentaron roturas trastendíneas y 22 casos roturas del manguito trastroquiterianas. En 74 pacientes estuvo presente una subluxación inferior del hombro pronunciada. Se concluyó que el supraespinoso y el manguito rotador son el primer motor de la articulación glenohumeral, mientras que el deltoides por ser un músculo extrínseco con relación a la articulación glenohumeral, no es nada más que un músculo auxiliar y suspensorio. Las observaciones realizadas en el grupo control 1 sobre las parálisis aisladas, permitieron establecer que el concepto biomecánico de la articulación glenohumeral, que constituye una limitación para la comprensión de la función real del hombro y un obstáculo para el diagnóstico previo y tratamiento apropiado de las roturas del manguito rotador.

Palabras clave: triada terrible, rotura, manguito rotador, deltoides y parálisis.

El músculo deltoides es considerado habitualmente como el motor primario del hombro (articulación glenohumeral). Los manuales neurológicos y ortopédicos afirman que cuando un paciente presenta una parálisis axilar, éste es incapaz de elevar el brazo por sí mismo, por que pende como un látigo o se produce un hombro flácido.¹⁻⁴

*Kay y cols,*⁵ creen que la parálisis del músculo deltoides enmascara la rotura concomitante del manguito rotador y dificulta muchísimo su diagnóstico. *Simonich y Wright,*⁶ afirman que las roturas del manguito asociadas con las lesiones del plexo braquial son muy raras, que la combinación simultánea de luxación anterior del hombro, lesión del plexo braquial y rotura del manguito rotador, no constituyen nada más que ejemplos casuísticos. En el año 1995, *Groh y Rockwood,*⁷ describieron dos casos de esta combinación, que lo denominaron como la triada terrible del hombro e indicaron que sólo dos casos fueron publicados anteriormente por *González y López* en 1991.⁸

En el año 1995, *Güven* no tardó en publicar una carta a la editorial, que le recordaba a *Groh y Rockwood*, los cuatro casos operados por *Neviaser y cols*, publicados en 1988; además de su propio caso publicado en 1994, que le dio por nombre la triada infeliz.⁹⁻¹⁰

Por infortunio, ninguno de los autores mencionados, citaron los dos pacientes que fueron operados por *Codman* en 1913 y 1927, ni tan siquiera la decenas de otros pacientes operados por el neurocirujano suizo *Narakas*.¹¹⁻¹⁴

Finalmente, *Brown y Bigliani*,¹⁵⁻¹⁶ como la gran mayoría de los ortopédicos, estaban seguro en cuanto al resultado final de una reparación quirúrgica del manguito rotador, en caso de una rotura complicada por una parálisis axilar, que es sensiblemente peor que el de la reparación de una rotura no complicada. *Simonich y Wright*, aún afirman que el resultado funcional de la reparación quirúrgica del manguito roto es más dependiente de una recuperación eventual del deltoides, que de la posibilidad de obtener quirúrgicamente una reparación completa y perfecta del manguito rotador.

El diagnóstico y tratamiento de tales casos combinados, testifica, que por el contrario a todo lo mencionados por otros autores, que de modo inequívoco y como evidencia justa; de la bien conocida y desatendida concepción a lo planteado por *Codman*, quien con toda razón afirmaba, que el primer motor glenohumeral es el músculo supraespinoso.

El objetivo del presente trabajo consiste en presentar la experiencia del diagnóstico y tratamiento de las roturas del manguito rotador complicadas por lesiones del plexo braquial, mostrar que los resultados de la reparación quirúrgica no dependen de una recuperación eventual del deltoides y describir la concepción de biomecánica de la articulación glenohumeral que coincide con los hechos reales y permite evitar numerosos errores.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo prospectivo durante el período comprendido entre 1988 y 2005, en el Centro de Cirugía del Hombro se estudiaron 75 pacientes con diversas lesiones del manguito rotador del hombro, asociadas con lesiones traumáticas del plexo braquial, que incluía parálisis del músculo deltoides, incluso los casos de la llamada triada terrible. Además, se incorporaron 12 pacientes con parálisis aislada permanente del nervio circunflejo.

El grupo I (grupo control) lo conformaron 12 pacientes con diagnóstico de parálisis aislada permanente del nervio axilar. Todos los pacientes sufrieron eventos de un trauma anteriormente, que fueron tratados mediante la técnica de tracción. El tiempo promedio entre el trauma y el primer examen en el centro fue de 2 años y medio, que varió desde los 3 meses hasta los 9 años.

En el grupo II se agruparon 49 pacientes que fueron operados por roturas del manguito rotador, completas (40 casos) y parciales (9 casos), asociadas ambas categorías con una parálisis del deltoides transitoria.

El grupo III incluyó 8 pacientes operados por presentar rotura completa del manguito rotador, asociada con una parálisis del deltoides permanente.

El grupo IV lo conformaron 6 pacientes con roturas completas del manguito rotador, asociadas con una aislada parálisis del deltoides o una lesión del cordón posterior, con parálisis transitorias.

Todos los pacientes fueron sometidos a un examen físico minucioso y a un estudio electromiográfico, que confirmó el diagnóstico de una parálisis del músculo deltoides por lesión del nervio axilar. Además, se realizó un examen radiográfico estandarizado completo, y por necesidad, un examen omartrográfico u omartropneumográfico, ultrasonográfico y tomográfico. En todos pacientes se valoró la distancia entre la cabeza humeral y el acromion, y la función del nervio supraescapular con la ayuda de la prueba de Hama con rotación externa del brazo.¹⁷

La reparación quirúrgica del manguito rotador fue practicada a método abierto en todos los pacientes

En caso de rotura trastendínea, se aplicó la re inserción trasósea anatómica directa en una cuneta, realizada en el cuello anatómico del húmero, con firmes suturas no absorbibles en U, que se ancla en una muesca practicada. Esta técnica fuese imposible, sin una tensión excesiva por una retracción pronunciada del manguito o por una pérdida de la elasticidad de sus estructuras y del tejido tendíneo; por lo que se aplicó el avance del músculo supraespinoso según el método Debeyre, o el doble avance de los músculos supra e infraespinoso a la vez. No se realizó intervención neuroquirúrgica.

Se utilizó la clasificación de de las fracturas del troquiter descrita por *Patte*. Esta clasificación distingue 3 tipos de fracturas:¹⁸

- Tipo I: corresponde y equivale a una rotura completa del manguito, una avulsión de una fina placa ósea que incluye la parte de la faceta de inserción supraespinoso. Este desgarro frecuentemente no se fija.
- Tipo II: arrancamiento de un medio de trochiter, que incluye toda la faceta de inserción del supraespinoso; el fragmento se desplaza bajo el acromion y frecuentemente se queda encarcerada; es una rotura trastroquiteriana típica.
- Tipo III: fractura del troquiter total con gran fragmento que incluye los tres músculos que se insertan en el troquiter (supraespinoso, infraespinoso y redondo menor). El fragmento se desplaza detrás y frecuentemente abajo, por ser los infraespinoso y redondo menor en conjunto, pero más fuertes que el supraespinoso sólo.

No siempre fue posible clasificar el tipo exacto de fractura. Se consideró absolutamente indicado el tratamiento quirúrgico si hubo desplazamiento del fragmento mayor de 3 mm, para evitar un pinzamiento subacromial eventual y una elongación relativa, como consecuencia de un debilitamiento del músculo supraespinoso en particular y del manguito rotador.

En las fracturas tipo I se practicó la escisión del fragmento y la técnica de reparación del manguito, idéntica a la de reparación de roturas trastendíneas. En las fracturas tipo II se realizaron la fijación de los fragmentos con sutura firme trasósea-trastendínea en 8 de tensión y la sutura de intervalo del manguito. En la fracturas muy conminutivas, en varias ocasiones hubo la necesidad de realizar la escisión de los fragmentos y la re inserción del manguito (Fig. 1). En las fracturas tipo III se realizó la fijación de los

fragmentos con una sutura firme trasósea-trastendínea en 8 de tensión y por la colocación de dos o tres tornillos, además de la sutura de intervalo del manguito.

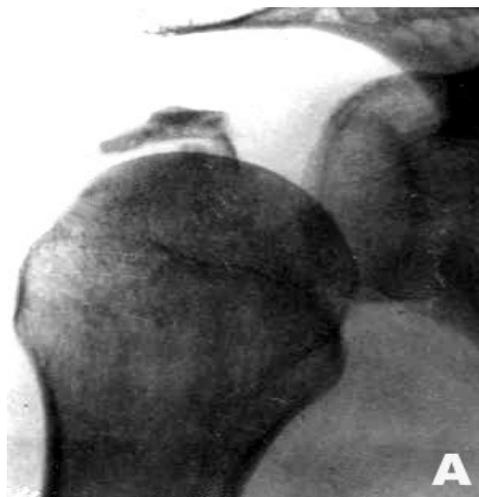


Fig.1. Fractura conminutiva del trocitero. (A) Subluxación inferior del hombro. (B) Fragmentos desgarrados que fueron escisionados, se observa que la cabeza es centrada y la reinsertación del manguito

En todos los casos operados se practicó un gesto de descompresión subacromial, acromioplastia anterior de Neer o la gran liberación anterior según *Patte y Goutallier*, en la cual se utilizó simultáneamente como un abordaje quirúrgico.

El tratamiento postoperatorio consistió principalmente en la movilización precoz del hombro. Permanecieron los pacientes en un cabestrillo durante 3-4 semanas después de la intervención. Se aplicaron cuidadosos ejercicios pasivos pendulares durante las primeras 3 a 4 semanas después de la operación, también se añadieron movimientos activos a partir de la 5- 7 semanas; en las semanas 8-9 se iniciaron los ejercicios resistidos progresivos. El seguimiento varió de 2 a 17 años.

Criterios con relación a los resultados obtenidos:

- Excelente: no hay dolores, salvo aquellos muy esporádicos; ni debilidad o limitación de los movimientos activos mayor de 10° en toda dirección, no limitación de la aptitud para cualquier trabajo.

- Bueno: cuando la abducción del brazo no es menor de 140°, la rotación externa no es menor de 30°, los dolores son esporádicos o insignificantes, no debilidad o no es mayor de ¼ y el paciente es capaz para el trabajo salvo aquello físico penoso o un trabajo con la mano encima la cabeza.
- Regular: la abducción alcanza los 90°-140°, la rotación externa los 0°-30° y se asocian con dolores moderados, pero constantes; el paciente necesita tomar medicina analgésica, la debilidad es moderada (¼ - ½) e incapacidad para el trabajo físico.
- Malo: presencia de dolores severos y constantes, debilidad significativa (más de ½), conjuntamente con una abducción activa menor de 90°, rotación externa de 0° y ausencia de un mejoramiento funcional.

RESULTADOS

En el estudio realizado participaron 41 hombres y 34 mujeres; de los 75 casos en total 53 presentaron roturas trapeziales y 22 roturas del manguito trapecioyugular. En 43 pacientes la concomitante luxación anterior del hombro estuvo presente y 69 pacientes fueron tratados quirúrgicamente.

En el grupo I ninguno de los pacientes fue operado. La queja principal se basó en la naturaleza estética. Ninguno paciente presentó dificultades en el trabajo, en la vida cotidiana o en el deporte amateur. Por lo que se empleó la reducción de la luxación del hombro, inmovilización enyesada siguiente y ejercicios físicos. De este grupo 2 pacientes sufrieron en un accidente de automóvil y 7 accidentes de motocicleta. Entre los pacientes observados, 11 casos pertenecieron al sexo masculino y una al femenino, todos se encontraban entre las edades de 19 y 59 años, la edad promedio fue de 38 años.

Las quejas fueron las siguientes: enflaquecimiento del hombro (12 pacientes); dificultad de poner la mano en la cintura o al bolsillo de pantalón (10 pacientes examinados en los primeros 12 meses después del trauma); un dolor insignificante y esporádico en el hombro (3 pacientes después de la luxación del hombro) e incapacidad de elevar el brazo por encima de 155° (el paciente de mayor edad con los signos radiográficos de alteraciones degenerativas pronunciadas del espacio subacromial).

En todos los casos, el deltoides fue evidente y completamente atrofiado e incapaz de contracción voluntaria, de manera que los contornos de la cabeza humeral fueron claramente visibles a través de la piel. Pero todos los pacientes fueron capaces de realizar ejercicios activos y fuertes como: flexión, abducción y rotación externa, aproximadamente iguales a las del miembro superior sano (Fig.2), salvo el paciente mencionado de 59 años de edad que realizó la elevación del brazo de 155°. La fuerza de elevación del brazo fue aproximadamente igual que la del miembro superior sano y la debilidad nunca sobrepasó a un ¼ de la fuerza.



Fig.2. Paciente con parálisis del circonflejo aislada, donde se evidencian la persistencia de la elevación y la rotación externa normales pese a la atrofia completa del deltoides

Por el contrario, la extensión del brazo se observó debilitada en 9 pacientes, de $\frac{1}{4}$ hasta $\frac{1}{2}$ comparándolo a la mano sana, en 3 casos estuvo presente el signo de cola de golondrina positivo (Fig.3). En todos los pacientes la electromiografía reveló un silencio eléctrico del deltoides. La parálisis del deltoides fue permanente sin dudas en todos los casos. El tiempo de recuperación de la movilidad activa del hombro fue el mismo que el que ocurre después de una luxación del hombro no complicada. Dos años después del trauma, desapareció la debilidad de extensión y la actividad del miembro se hacía prácticamente completa.



Fig.3. Paciente con parálisis aislada, donde se evidencia debilidad y limitación de la retroversión, signo de la cola de golondrina

En el grupo II todas las parálisis desaparecieron entre los 2-18 meses después de la operación, para un promedio de 2,5 meses. En 18 de 49 pacientes con resultados favorables, la recuperación de los movimientos activos del hombro fue significativamente más rápida que la recuperación de la contractilidad del deltoides.

En este grupo se presentaron fracturas del troquíter tipo I y II, con 3 y 6 pacientes respectivamente. El daño neurológico se limitó por la parálisis circunflejo en 42 pacientes y fue más extendido en 19 casos. Presentaron lesión del tronco primario superior 7 casos, incluyendo 4 casos con parálisis del nervio supraescapular transitoria y un caso con parálisis permanente; mientras que 6 pacientes tuvieron lesión del cordón posterior y 3 lesión irregular a diversos niveles de los nervios periféricos, incluso la del nervio circunflejo.

El grupo III, pese a la permanencia de la parálisis del deltoides se obtuvo 4 casos con resultados excelentes, 3 casos buenos y 1 caso con resultado malo. El último fue en un paciente que 4 meses después de la operación cayó con apoyo a la mano operado después de haber recuperado completamente la movilidad activa del hombro y renunció a una operación repetida. La fuerza de la extensión del brazo fue reducida no más de $\frac{1}{4}$ en dos casos y el signo de cola de golondrina fue positivo en dos pacientes.

En este grupo se constató que 5 lesiones estaban asociadas con la luxación anterior del hombro, así como que 2 pacientes presentaron fracturas del troquíter tipo I y 2 pacientes con tipo II. Se observó en 4 casos una aislada parálisis axilar, en 2 casos una lesión del tronco primario superior y en los otros 2 casos una lesión del cordón posterior.

Finalmente, en el grupo IV pese a la recuperación completa de todas las parálisis, incluso la del deltoides, la desaparición del cuadro clínico de un hombro flácido y la subluxación inferior del hombro en todos los pacientes; persistió el cuadroseudoparalítico del hombro, caracterizado por los signos de Leclercq, brazo caído positivos y el cierre del ángulo escapulohumeral durante una tentativa de elevar el brazo. Posteriormente aparecieron los dolores. En 4 de 6 pacientes apareció una subluxación superior del hombro. El resultado se consideró malo en los 6 pacientes.

De los 75 pacientes que conformaron el estudio, tenían desde 20 hasta 76 años de edad, para un promedio de 52 años. De ellos 74 pacientes demostraron el cuadro clínico típico del hombro flácido. Los dolores fueron insignificantes o ausentes. La flexión del brazo promedio fue 25° , la abducción 20° y la rotación externa promedio fue 10° . En todos los pacientes el deltoides se encontró atrofiado, su contractilidad estaba ausente y todos tenían una hipotrofia visible de los músculos supra e infraespinoso, aunque el nervio supraescapular estaba intacto. En 74 de 75 pacientes estuvo presente una subluxación inferior del hombro más o menos pronunciada.

Se obtuvo en pacientes con roturas parciales del manguito rotador 6 casos de excelentes, 2 casos de bien y 1 caso regular. El resultado en los paciente con puras roturas tendíneas completas del manguito rotador fue excelente en 23 casos, bueno en 11 casos, regular en 4 casos y malo en 1 caso. Mientras que en los pacientes con roturas trastróquiterianos, fueron obtenidos 4 casos de excelentes, 1 caso bueno, 1 caso regular y 3 casos malos. Los resultados excelentes fueron en todos los pacientes con una avulsión del troquíter tipo I, mientras que los resultados malos fueron en pacientes con la avulsión del troquíter tipo II, en un paciente había una parálisis permanente irreversible del nervio supraescapular, mientras que en los otros casos inveterados había cicatrización y callosidad heterotópica abundantes.

DISCUSIÓN

La mayoría de los autores indican en la práctica diaria el diagnóstico de la triada terrible, pero sigue dejando mucho que desear y confiesan que en la mayor parte de los casos, las roturas del manguito rotador se diagnostica sólo después de la recuperación de la contractilidad y la función del deltoides. Pero con todo eso, el paciente queda incapacitado de elevar el brazo. Esto resulta por consecuencia de una demora injustificada de la hospitalización y del tratamiento quirúrgico inoportuno.

Además, la mayoría de los ortopedistas están seguros en que la reparación del manguito rotador asociado con una parálisis permanente del deltoides, es inútil y el resultado funcional favorable es inalcanzable.

Coexisten causas muy ampliamente difundidas que son responsables de todo lo mencionado anteriormente; por ejemplo hace más de 10 años existía desconocimiento del cuadro clínico verdadero de la parálisis del deltoides, la sobreestimación del papel del deltoides en la movilidad activa del hombro y como consecuencia de ello la errónea concepción de la biomecánica glenohumeral.

Lo esencial de esta concepción, generalmente admitida, se expresa brevemente por palabras de *Neer*,¹ que opinó que el deltoides es el primer motor de la articulación glenohumeral y afirmó que pese a que la porción media del deltoides actúa al unísono con el supraespinoso, o sea, si el deltoides es infuncional, el supraespinoso no puede sustituirlo en la función de elevar el brazo. La mayoría de los ortopedistas están de acuerdo con su afirmación errónea, la que con el de cursar del tiempo se convirtió en un dogma de fe, un mito, que muchos continúan siguiendo. Pese a que este dogma de una manera radical, contradice a los hechos de la realidad evidentes. Por desgracia, en este concepto falso se basan también las teorías actuales de la mecánica glenohumeral.

Ante de todo, este concepto contradice al fenómeno de la persistencia de los movimientos activos del brazo pese a la parálisis del deltoides. La primera descripción del fenómeno pertenece a la pluma de *Duchenne*, quien disponía de una sola observación. *Codman*, prestó atención particular a un paciente con el deltoides paralizado, quien fue capaz no sólo de ejercer cualquier trabajo físico penoso, sino también de engañar a cualquier comisión médica, ya que disimulaba con éxito su parálisis.^{12-13,19}

Las tentativas de explicar el fenómeno y evitar una contradicción al concepto dogmático del predominio del deltoides, a la vez son imaginadas, especulativas y completamente no convincentes. *Staples* y *Watkins*,²⁰ por ejemplo, explicaron el fenómeno por una acción suplementaria de los músculos supraespinoso, la porción larga del bíceps, el pectoral mayor y probablemente el coracobraquial. *Dehne* y *Hall*,²¹ pensaron sobre la clave de explicación en la acción del infraespinoso y su función de rotación externa del brazo. *Roper* y *Brooks*,²² afirmaron que en caso de parálisis del deltoides, la abducción del brazo se inicia por el supraespinoso, hacia los 70° por la porción larga del bíceps y por el tríceps, y se acaba por el pectoral mayor. *DePalma*,²³ explicó el fenómeno con una hipertrofia del supraespinoso y *Giné*,²⁴ por la actuación del supraespinoso en situación de estrés. *Watson*,²⁵ pensó que la elevación activa del brazo en caso de la parálisis del deltoides es posible, gracias a la actuación del pectoral mayor y otros músculos que atraviesan la articulación glenohumeral. Al fin, *Nakatsuchi*,²⁶ fue forzado a confesar que hasta hoy no se tenía una explicación satisfactoria o aceptable del fenómeno por escasez de observaciones.

Inman,²⁷ incluyó el supraespinoso, infraespinoso, redondo menor, subescapular, deltoides y redondo mayor juntos en el grupo glenohumeral de los músculos de la región escapular y afirmó que la musculatura abductriz se representa principalmente por el deltoides, que forma parejas funcionales musculares con los depresores de la cabeza humeral; como son el subescapular, infraespinoso y redondo menor sin la ayuda y actuación de los deltoides. Por lo que es incapaz de abducir el brazo del tronco. Por tanto, llegaron a la conclusión que no hay ningún motor primario de la articulación glenohumeral, sino que existen sólo ciertos modelados estereotípicos motores.

Saha,²⁸ dividió los músculos de la cintura escapular en tres grupos: el grupo de primeros motores (primarios), el grupo de músculos timones (ruedas de timón) y el grupo de músculos depresores del húmero. El primer grupo lo constituyen el deltoides y la porción clavicular del pectoral mayor, el segundo grupo consiste en el supraespinoso, infraespinoso y subescapular; la acción principal consiste en la estabilización de la cabeza humeral en el glenoides durante el movimiento del brazo. Los depresores son la porción externa del pectoral mayor, redondos mayor y menor y dorsal ancho. Tal división no se justifica, ni desde el punto de vista anatómico, ni funcional y es de notar, además, que el supraespinoso no se menciona como uno de músculos fijadores de la cabeza humeral.

Imhoff,²⁹ afirmó que el deltoides y el supraespinoso son a la vez los motores primarios de la abducción glenohumeral, mientras que el infraespinoso, el redondo menor y el subescapular forman las parejas de fuerza con el deltoides, estabilizan la cabeza humeral en el glenoides; lo que permite de esta manera desempeñar el papel de aducción del brazo.

Solonen,³⁰ supuso que los movimientos activos en la articulación glenohumeral son enteramente posibles sin la participación activa del supraespinoso, por que su significación es completamente cuantitativa y su papel es fijar la cabeza humeral en el glenoides. Entretanto, el único argumento a favor del deltoides como el primer motor glenohumeral y la fuente de sobrevaloración de su papel en los movimientos activos del brazo, es su magnitud y fuerza.

Jones,³¹ obtuvo los datos evidentes y convincentes sobre el predominio del supraespinoso y del manguito rotador para la movilidad activa del hombro. Dedujo de una manera extraña una conclusión inversa a la realidad. Se trataba de dos casos de una fractura-luxación conminutiva de la cabeza humeral que amenazaba a los pacientes del surgimiento de un hombro flácido. Por tal motivo, realizó una escisión de los fragmentos de la cabeza y de las tuberosidades, redondeó el borde superior del resto del húmero y reinsertó los tendones del manguito rotador. En el primer paciente reinsertó los tendones del manguito en el aspecto lateral del húmero a la distancia del borde superior igual a la longitud de los tendones, 1½ a 2 pulgadas, en el segundo la reinsertación la realizó en el borde lateral en punto. Obtuvo un inesperado y sorprendente resultado excelente, un hombro completamente estable, indolente, con la movilidad activa completa y fuerte; el paciente pudo regresar a su trabajo manual y efectuarlo después durante 15 años hasta su muerte. El resultado en el segundo paciente fue regular, presentó un hombro estable, débil, la abducción de 60°, los síntomas de Leclercq y del brazo caído positivos. La conclusión del autor fue no menos inesperada, derivó que los cortos rotadores acoplan la cabeza en el glenoides y son nada más que un músculos suspensorios, mientras el deltoides abduce el brazo.

Entretanto, es completamente evidente que la escisión de la cabeza del húmero, inevitablemente resulta ser un acortamiento importante de este, un alargamiento relativo del manguito y como consecuencia, produce una flaccidez de unos 4-5 cm. tanto para el manguito como para el deltoides.

Los estudios electromiográficos de *Inman*, *Wertheimer* y *Giné*, evidencian un aumento de la actividad eléctrica del deltoides en forma progresiva durante la abducción, que culmina entre los 90° y los 180° de elevación. A partir de los 90° y hasta los 180° se mantiene dicha potencia o disminuye ligeramente en los últimos grados del recorrido. La actividad del músculo supraespinoso es máxima durante la abducción a 100° y después progresivamente disminuye. De aquí se extrajeron conclusiones muy diferentes, para *Wertheimer* el supraespinoso es esencialmente fijador de la cabeza humeral en la cavidad glenoidea del omóplato en los movimientos de abducción, flexión y extensión del brazo. *Inman*, dedujo la conclusión de que no hay tal primer motor, sino que solo forman ciertos modelados estereotípicos motores de la acción. *Giné*, concluyó que el deltoides puede absorber, en caso de necesidad, todo el trabajo del supraespinoso o viceversa. Al mismo tiempo describía que un paciente con silencio en la función del deltoides, podía realizar la abducción con solo el supraespinoso, aunque poco potente; pues consideraba este fenómeno como un ejemplo de debilidad del supraespinoso con respecto al deltoides. ^{27,32-33}

Estudios electromiográficos revelan que el deltoides demuestra el aumento del esfuerzo a partir del inicio de la elevación del brazo, la que culmina a los 90° y se mantiene entre los 90° y los 180°, el cual forma un trazado de meseta y esto testimonia que el esfuerzo del supraespinoso se gasta con más eficiencia que el trabajo del deltoides.

Experimentos biomecánicos en cadáveres son incapaces de reproducir el juego muscular de un hombre vivo, aunque aproximadamente permiten obtener datos dudosos y por eso, conducen a un error y a conclusiones falsas. *McMahon*, ³⁴ en busca de simular la acción del deltoides en los cadáveres aplicó un esfuerzo a éste músculo bajo un ángulo recto y de tal manera voluntaria atribuyó al deltoides un brazo de palanca, un eje de rotación y un momento de torsión; lo que le permitió actuar de un modo idéntico con la actuación del supraespinoso, absolutamente imposible en pacientes vivos. De aquí es, la conclusión de los autores de que la parálisis del nervio supraescapular y la pérdida de la función del músculo supraespinoso poco influye en la función de la articulación glenohumeral. Por tanto es un planteamiento erróneo e inverso a lo que se observa en la realidad.

Así pues, el único argumento a favor del deltoides como el primer motor glenohumeral y la fuente de sobrevaloración de su papel en los movimientos activos del brazo, es su magnitud y fuerza. Es bastante recordar del ejemplo de *David y Goliat* para estimar tal argumento como dudoso por lo menos.

Alnot y *Valenti*, revelaron que en las parálisis aisladas del nervio circunflejo, siempre existe una abducción activa verdadera del hombro, que conduce frecuentemente a errores y demoras en los diagnósticos. Mientras que en las parálisis asociadas de los nervios circunflejo y supraescapular, se notaba una parálisis completa de la abducción asociada a una parálisis de la rotación externa; por ello obtuvieron los resultados buenos y excelentes en los pacientes con la fuerza postoperatoria del deltoides de M0 y la del

supraespinoso de M3, mientras los resultados malos fueron en los pacientes con la fuerza del deltoides de M3-M4 y la del supraespinoso de M0. ³⁵⁻³⁶

Narakas,¹⁴ confesó que su diagnóstico de la parálisis axilar y supraescapular había sido incompleto durante 15 años, porque ignoraba hasta 1973 de la asociación entre la afección del nervio axilar y del manguito de los rotadores; además, no comprendía suficientemente y subestimaba el papel esencial del nervio supraescapular y del músculo supraespinoso.

El supraespinoso es un músculo clave en las lesiones del plexo braquial, porque su integridad significa una lesión distal con respecto al tronco primario superior C5-C6; además desempeña un papel determinante en la abducción verdadera del brazo. La articulación glenohumeral es asegurada por el músculo supraespinoso, ya que abre el ángulo escapulo-humeral. Por tanto, si el supraespinoso está paralizado o el tendón se encuentra roto, el paciente no puede comenzar abrir el ángulo escápulo-humeral y la abducción no se puede realizar. ¹⁴

Los neurocirujanos *Alnot* y *Narakas*, a distinción de los ortopedistas, consideraron la luxación del hombro entre los elementos clínicos favorables, porque una parálisis del plexo braquial que ocurra después de una luxación del hombro, afecta las ramas terminales, y es por eso, menos severa y tiene un 90 % de posibilidades de recuperación completamente. ³⁷⁻³⁸

Disponiendo de una experiencia importante de la reparación quirúrgica simultánea de las roturas del manguito rotador y de las lesiones del plexo braquial; *Narakas* aseguró, que aún las roturas parciales del manguito pueden resultar en el surgimiento de un hombro flácido. ³⁸

Es de notar que *Hertel* y *Nishijima*, admitieron la misma posibilidad de la conservación de la movilidad activa del hombro, en caso de una parálisis del deltoides, y afirmaron, que sólo la debilidad de la retroversión del brazo, se manifiesta por el signo de la cola de golondrina; en este caso es un signo permanente y patognomónico por que no hay músculos que sustituya la función pérdida de la parte posterior del deltoides. En la investigación llevada a cabo, se llegó a un resultado diferente, pues este signo fue inconstante y no se consideró como un síntoma patognomónico. ³⁹⁻⁴⁰

No se ha reportado un solo caso de restablecimiento de la función del hombro, después una reparación quirúrgica de la rotura del manguito rotador asociada con una parálisis permanente del deltoides. ⁴¹

Se supone que el dogma del predominio del deltoides en la biomecánica del hombro se origina por una equivocación muy remota. *Duchenne*, planteó que el supraespinoso es un abductor débil y auxiliar con respecto al deltoides. Sin embargo, *Codman* dio un concepto real y correcto de la función del supraespinoso, que puede por sí solo elevar el brazo. Si el paciente tiene la parálisis del deltoides sólo y el supraespinoso intacto, puede elevar el brazo o viceversa, pero si este último está también paralizado o su tendón ha sido roto, no podrá elevarlo. Se recomienda una operación exploratoria de la bolsa subacromial en cada caso de parálisis complicada del deltoides, después un trauma en que el paciente sea incapaz de voluntariamente alzar su brazo. ^{12,19}

En resumen, si se analiza el concepto general de la función de la articulación del hombro como resultado de la cooperación compleja de todos los músculos de la cintura escapular; se concluye que el primer motor glenohumeral es el manguito rotador del hombro y el músculo supraespinoso es una parte importantísima del manguito. El deltoides es un músculo auxiliar y suspensorio sólo capaz de deslizar el húmero hacia arriba con el brazo al lado o apretar la cabeza humeral contra el glenoides, con el brazo abducido a los 90°. Su hipertrofia en el curso de la evolución filogenético, no es otra cosa que un error de evolución en un intento desesperado e infructuoso de conservar la función del deltoides, después del tránsito de un pronógrado a un ortógrado y la vuelta del brazo con respecto a la espina escapular bajo el ángulo recto.

En caso de la parálisis del deltoides el supraespinoso siempre tiene la capacidad de realizar la abducción verdadera y fuerte del brazo, sin alguna ayuda del deltoides. Por eso, esta lesión es incapaz de enmascarar la rotura del manguito y no tiene sentido un diagnóstico diferencial entre la rotura del manguito rotador y la parálisis del deltoides, sino deben diferenciarse la rotura del manguito y la parálisis del supraescapular.

Las dificultades en diagnósticos de la llamada triada terrible - que nos parece un epíteto demasiado dramático - son imaginarias y debidas al concepto erróneo de la biomecánica glenohumeral, su rareza se explica sólo por los fracasos habituales de diagnóstico.

La rotura del manguito complicada por la parálisis del deltoides es mucho más frecuente que se considere su reparación lo más pronto posible, porque primeramente, el resultado funcional depende de la reparación perfecta del manguito y no de la recuperación del deltoides; sin importar que la parálisis del deltoides sea transitoria o permanente, y en segundo lugar, la reparación precoz del manguito reserva el tiempo para una intervención neuroquirúrgica eventual y mejora sus posibles resultados.

SUMMARY

Ruptures of the rotator cuff associated to the deltoid paralysis. One hundred years of preventable mistakes

A prospective descriptive study of 75 cases, who presented with several injuries of the shoulder rotator cuff associated to traumatic injuries of the brachial plexus including the deltoid paralysis and of 12 cases with independent deltoid paralysis was conducted from 1988 to 2005. They were divided into 4 groups to determine the relation of diagnosis and treatment of ruptures of the rotator cuff complicated by brachial plexus injuries. Sixty nine patients underwent surgery to repair the ruptured cuff; it was observed that 53 cases had trapezoid ruptures and 22 cases had trapezoid ruptures. Seventy four patients showed a pronounced lower subluxation of the shoulder. It was concluded that the supraspinatus and the rotator cuff are the first motor of the glenohumeral articulation whereas the deltoid, being an extrinsic muscle associated to the glenohumeral articulation is a mere ancillary suspensory muscle. The observations made in the control group no. 1 on isolated paralysis allowed stating that the biomechanical concept of the glenohumeral articulation constitutes a restriction to the fully understanding of the real function of the shoulder and an obstacle to the early diagnosis and the adequate treatment of the rotator cuff ruptures.

Key words: terrible triad, rupture, rotator cuff, deltoid, paralysis.

RÉSUMÉ

Ruptures de la coiffe des rotateurs associées à la paralysie du deltoïde. Cent ans d'erreurs évitables

Une étude prospective descriptive de 75 cas de lésions de la coiffe des rotateurs associées à une lésion traumatique du plexus brachial, comprenant la paralysie du deltoïde, et 12 cas de paralysie isolée du deltoïde, a été réalisée entre 1988 et l'année 2005. Quatre groupes ont été formés afin de déterminer la relation entre le diagnostic et le traitement des ruptures de la coiffe des rotateurs compliquées avec des lésions du plexus brachial. Soixante-neuf patients ont subi un traitement chirurgical pour l'une ou l'autre réparation de la coiffe des rotateurs. On a trouvé que 53 patients ont présenté des ruptures trans-tendineuses et 22 patients des ruptures trans-trochitériennes de la coiffe des rotateurs. Soixante-quatorze patients ont été atteints de subluxation inférieure prononcée de l'épaule. On a conclu que le muscle sus-épineux et la coiffe des rotateurs sont le moteur principal de l'articulation scapulo-humérale, tandis que le muscle deltoïde étant un muscle extrinsèque par rapport à l'articulation scapulo-humérale n'est qu'un muscle auxiliaire et élévateur. Les observations réalisées dans le groupe contrôle 1 sur les paralysies isolées ont permis d'établir que le concept biomécanique de l'articulation scapulo-humérale constitue une limitation pour la compréhension de sa véritable fonction à l'épaule et un obstacle pour le diagnostic initial et le traitement approprié des ruptures de la coiffe des rotateurs.

Mots clés : triade terrible, rupture, coiffe des rotateurs, deltoïde et paralysie.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Neer Ch.S. Shoulder reconstruction. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1990.
2. Triumphov AV. Topical diagnosis of diseases of the nervous system. Moscow: Techlit; 1996.
3. Skoromets AA, Skoromets AP, Skoromets TA. Topical diagnosis of diseases of the nervous system: handbook for practitioners. 5ta ed. St-Petersbourgh: Polytechnique; 2004.
4. Chaklin VD. Principles of operative orthopaedics and traumatology. Moscow: Medicine, 1964.
5. Kay SP, Yaszemsky J, Rockwood ChA. Acute tear of the rotator cuff masked by simultaneous palsy of the brachial plexus. *J Bone Jt Surg.* 1988; 70-A: 611-2.
6. Simonich SD, Wright ThW. Terrible triad of the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg.* 2003; 12: 566-8.
7. Groh GI, Rockwood CA. The terrible triad: anterior dislocation of the shoulder associated with rupture of the rotator cuff and injury to the brachial plexus. *J Shoulder Elbow Surg.* 1995; 4 (1): 51-3.
8. González D, López RA. Concurrent rotator-cuff tear and brachial plexus palsy associated with anterior dislocation of the Shoulder. *J Bone Jt Surg.* 1991; 73-A: 620-1.
9. Güven O. Terrible triad or unhappy triad. *J Shoulder Elbow Surg.* 1995; 4: 318.

10. Neviaser RJ, Neviaser ThJ, Neviaser JS. Concurrent rupture of the rotator cuff and anterior dislocation of the shoulder in the older patient. *J Bone Jt Surg.* 1988; 70-A: 1308-11.
11. Güven O, Akbar Z, Yalçın S, Gündes H. Concomitant rotator cuff tear and brachial plexus injury in association with anterior shoulder dislocation: unhappy triad of the shoulder. *J Orthop Trauma.* 1994; 8: 429-30.
12. Codman EA. Rupture of the supraspinatus tendon. *Surg Gynecol Obstet.* 1931; 52: 579-86.
13. Codman EA. The shoulder. Rupture of the supraspinatus tendon and other lesions in or about the subacromial bursa. Boston: Thomas Todd Company; 1934.
14. Narakas AO. Lésions du nerf axillaire et lésions associées du nerf supra-scapulaire. *Rev Médicale Suisse Rom.* 1989; 109: 545-56.
15. Brown T, Newton P, Steinmann S, Levine W, Bigliani L. Rotator cuff tears and associated nerve injuries. *Orthopaedics.* 2000; 23: 329-32.
16. Bigliani LU., Cordasco FA., McIlveen SJ, Musso ES. Operative repair of massive rotator cuff tears: Long-term results. *J Shoulder Elbow Surgery.* 1992; 1: 120-30.
17. Hama H, Morinaga T, Suzuki K, Kuroki H, Sunami M, Yamamuro T. The infraspinatus test: an early diagnostic sign of muscle weakness during external rotation of the shoulder in athletes. *J Shoulder Elbow Surg.* 1993; 2: 257-9.
18. Patte D. Luxations traumatiques de l'épaule. *Encycl Méd Chir, Paris. Appareil locomoteur,* 4-1980.
19. Duchenne de Boulogne GBA. Physiologie des mouvements démontrée à l'aide de l'expérimentation électrique et de l'observation clinique, et applicable à l'étude des paralysies et des déformations. Philadelphia: JB Lippincott Company; 1949.
20. Staples OS., Watkins AL. Full active abduction in traumatic paralysis of the deltoid. *J Bone Jt Surg.* 1943; XXV: 85-9.
21. Dehne E, Hall RM. Active shoulder motion in complete deltoid paralysis. *J Bone Jt Surg.* 1959; 41-A: 745-8.
22. Roper BA., Brooks D. Restoration of function following paralysis of the deltoid and spinati. *J Bone Jt Surg.* 1972; 54-B: 172.
23. DePalma AF. Surgery of the shoulder. 2da ed. Philadelphia: JB Lippincott Company; 1973.
24. Giné JG, Algara C, Domenech S. Bases biomecánicas de nuestro tratamiento quirúrgico del manguito de los rotadores. V Symposium de la Sociedad Ibérica de Biomecánica. La Coruña, diciembre; 1982.
25. Watson MS. Examination of the shoulder; signs and approaches. In: MS Watson, editor. *Surgical disorders of the shoulder.* Edinburgh: Churchill Livingstone; 1991. p. 29-38.
26. Nakatsuchi Y. Nerve grafting for shoulder weakness. In: MS Watson, editor. *Surgical Disorders of the shoulder.* Edinburgh: Churchill Livingstone; 1991. p. 627-44.
27. Inman VT, Saunders M, Abbot LC. Observations on the function of the shoulder joint. *J Bone Jt Surg.* 1944; XXVI: 1-30.
28. Saha AK. Surgery of the paralyzed and flail shoulder. *Acta Orthop Scand.* 1967; 97: 5-90.
29. Imhoff AB, Ticker JB, Fu FH. *An Atlas of Shoulder Arthroscopy.* London: Martin Dunitz; 2003.

30. Solonen KA. A method for reconstruction of the rotator cuff after rupture. In: Ian bayley and lipmann kessel, editors. *Shoulder Surgery*. Berlin - New York: Springer-Verlag; 1982. p. 45-8.
31. Jones L. The shoulder - observations on the anatomy and physiology. *Surg Gynecol Obstet*. 1942; 75: 433-44.
32. Wertheimer LG, Figueiredo EC. Observações eletromiográficas sobre as funções dos músculos supra-espinhal e deltóide nos movimentos do ombro. *Folia Clinica et Biologica*. 1958; 28: 276-89.
33. Giné J. Estudio biomecánico de la articulación del hombro y su aplicación en el tratamiento de la periartritis escapulo humeral. Tesis para acceder al grado de Doctor por la Facultad de Medicina, Universidad de Zaragoza. Zaragoza, 1986.
34. McMahon PJ, Debski RE., Thompson WO., Warner JP, Fu FH., Woo SL.. Shoulder muscle forces and tendon excursions during glenohumeral abduction in the scapular plane. *J Shoulder Elbow Surg*. 1995; 4: 199-208.
35. Alnot J, Narakas AO, Raimondi PL, Morelli E. Paralysies traumatiques du plexus brachial de l'adulte. Lésions rétro- et infraclaviculaires. In: *Paralysies du plexus brachial*. J. Alnot et A.O. Narakas, editors. Paris: Expansion Scientifique Française; 1989. p. 208-16.
36. _____, Valenti PH. Surgical reconstruction of the axillary nerve. In: M. Post BF, Morreo RJ. editors. *Surgery of the shoulder*. St Louis: Mosby Year Book; 1990. p. 330-3.
37. _____. Paralysies traumatiques du plexus brachial. Problèmes diagnostiques et thérapeutiques. In: *Paralysies du plexus brachial*. J.-Y. Alnot et A.O. Narakas, editors. Paris: Expansion Scientifique Française; 1989. p. 91-110.
38. Narakas AO, Allieu Y, Alnot JY, Brunelli G, Merle M, Santos-Palazzi A, et al.. Paralysies suprascapulaires totales; 1. Possibilités chirurgicales et résultats. In: *Paralysies du plexus brachial*. J.-Y. Alnot et A.O. Narakas, editors. Paris: Expansion Scientifique Française; 1989. p. 130-161.
39. Hertel R, Ballmer FT. The deltoid extension lag sign. A useful sign for diagnosis and monitoring of axillary nerve palsy. *Ann Meeting of ESSSE*; Barcelona; 1994.
40. Nishijima N, Yamamuro T, Fujio K, Ohba M. The swallow-tail sign: a test of deltoid function. *J Bone Jt Surg*. 1994; 77-B: 152-3.
41. Prudnikov OE. Lésions simultanées de la coiffe des rotateurs et du plexus brachial. *Rev Chirurgie Orthopédique*. 1994; 80: 602-9.

1- Doctor en Ciencias Médicas. Profesor Titular. Miembro Titular de la Sociedad Europea para la Cirugía del Hombro y del Codo. Jefe del Centro de Cirugía del Hombro. Especialista de II Superior en Cirugía Ortopédica y Traumatológica.

2- Candidato a Doctor en Ciencias Médicas. Especialista de II Superior en Cirugía Ortopédica y Traumatológica.

3- Especialista II Grado en Cirugía Ortopédica y Traumatológica.

Responsable de correspondencia: Dr. Oleg E. Prúdnikov.

Dirección: Buzón reservado #176, Novosibirsk 630121, Rusia. Teléfono: 7 (383) 341 13 50

E-mails: dop2004@ngs.ru

Recibido: 20 de octubre de 2006

Aprobado: 18 de noviembre de 2006