

Causas del dolor de hombro y cervical

Un enfoque basado en la evidencia para diferenciar entre las causas del dolor de hombro y de columna cervical.

Autor: Steven L. Bokshan, J. Mason DePasse, Adam E.M. Eltorai y colaboradores. *The American Journal of Medicine* (2016) 129, 913-918

Página 1



Establecer la etiología de los síntomas en los pacientes que experimentan una combinación de dolor y disfunción cervical y del hombro suele presentar un problema diagnóstico. Se ha informado que la inflamación del hombro puede ocurrir hasta en el 24% de los pacientes con radiculopatía cervical. Los estudios de concordancia han demostrado que aproximadamente 1 de cada 10 pacientes con radiculopatía cervical sufre al mismo tiempo una patología del hombro.

Por otra parte, se informó que el dolor cervical puede ser un dolor referido desde la cintura escapular y viceversa, porque se ha comprobado que las inyecciones selectivas en las carillas articulares cervicales se manifiestan con omalgia. Aunque es difícil, la determinación del origen verdadero del dolor y la disfunción en los pacientes con síndromes cervicobraquiales es esencial para indicar un tratamiento adecuado. El éxito de estos tratamientos depende mucho de un diagnóstico preciso, el cual se puede alcanzar mediante un examen cuidadoso y pruebas de diagnóstico selectivas.

► Anatomía importante

El hombro representa una estructura compleja compuesta por huesos, músculos y ligamentos y consiste en varias articulaciones como la acromioclavicular, la glenohumeral, la esternoclavicular y la escapulotorácica. Los hombros dependen de una estática y dinámica adicionales altamente estabilizadoras. Los estabilizadores estáticos del hombro son la estructura ósea, el complejo capsuloligamentoso y el labrum glenoideo, mientras que el manguito de los músculos rotadores proporciona la estabilización dinámica primaria.

La columna cervical se compone de 7 vértebras y 8 grupos de raíces nerviosas, las cuales inervan la extremidad superior a través del plexo braquial. Aunque las vértebras C1 y C2 están conectadas en una forma única por un complejo ligamentoso consistente en los ligamentos alares y cruzados, el resto de la columna vertebral subaxial se conecta a través de una serie de facetas articulares y discos intervertebrales. El dolor generado en la columna vertebral se produce cuando sus elementos estructurales comprimen la anatomía nerviosa, como se observa en una hernia del núcleo pulposo o un quiste de la articulación facetaria.

► Presentación e historia

La evaluación del paciente debe comenzar con la historia clínica y la semiología, seguidas de exámenes diagnósticos según los hallazgos de la exploración, particularmente en los pacientes con signos o antecedentes de afectación tanto del cuello como del hombro.

≈ Hombro

La obtención de una historia completa del hombro comienza con los datos demográficos del paciente, incluyendo la edad, el género, la presencia de condiciones médicas y psicosociales comórbidas, la mano dominante y el mecanismo de la lesión o su comienzo. El médico debe tener en cuenta ciertas predisposiciones a la patología del hombro, como la asociación de la diabetes mellitus y el hipotiroidismo con la capsulitis adhesiva.

La caracterización completa del dolor, incluyendo la calidad, la progresión y los agravantes y factores de alivio surge de la historia. Por ejemplo, un dolor sordo es más consistente con la patología del hombro mientras que el ardor o el dolor de tipo eléctrico es más indicativo de origen en la columna cervical o neurológico. La abducción dolorosa del brazo está relacionada con la patología del hombro mientras que la abducción del brazo puede aliviar los síntomas en los pacientes con radiculopatía cervical. La progresión del dolor también tiene valor diagnóstico debido a que ciertos patrones sintomáticos pueden asociarse a patologías del hombro, como ocurre comúnmente en las etapas de la capsulitis adhesiva: dolor (congelación), rigidez (congelado) y recuperación (descongelado).

La región anatómica dolorosa puede inducir a error al médico; sin embargo, ciertas distribuciones características del dolor pueden ser útiles para el diagnóstico de La patología del hombro. El dolor localizado directamente en la región deltoidea lateral sugiere patología subacromial o glenohumeral intrínseca. El dolor localizado directamente sobre la articulación acromioclavicular o la cara anterior del brazo proximal con irradiación hacia el músculo bíceps puede indicar patología de la articulación acromioclavicular y tendinopatía del bíceps, respectivamente.

Además de estas distribuciones características, el dolor durante la noche que provoca trastornos del sueño es muy común en la patología del hombro, como sucede hasta en el 90% de los pacientes con desgarro del manguito rotador. Por último, la debilidad del hombro en ausencia de dolor debe aumentar la sospecha de afectación nerviosa. Por ejemplo, el atrapamiento del nervio supraescapular puede causar debilidad y finalmente atrofia de los músculos supraespinoso e infraespinoso, y puede ser el resultado de un traumatismo directo en el hombro o de un quiste sinovial, como comúnmente se observa en la patología del labrum comórbida.

Músculos de la cintura escapular		
	<i>Inervación</i>	<i>Acción</i>
Subescapular	Nervio subescapular	Rotación interna del húmero
Supraespinoso	Nervio supraescapular	Abducción del húmero
infraespinoso	Nervio supraescapular	Rotación externa del húmero
Redondo menor	Nervio axilar	Rotación externa del húmero
Serrato anterior	Nervio torácico largo	Elevación de la escápula
Trapezio	Nervio craneano XI	Rotación/elevación escapular
Romboides	Nervio escapular dorsal	Retracción de la escápula

≈ Columna cervical

La radiculopatía cervical comúnmente produce dolor alrededor de la porción lateral de la cintura escapular. Clásicamente, los pacientes reportan una combinación de alteraciones de la fuerza y sensorial que comienza en el cuello y se irradia a la extremidad superior, aunque la presentación puede diferir según la variación de los miotomas y dermatomas. Más del 90% de los pacientes con radiculopatía cervical se presenta con dolor en el brazo y, por lo tanto, la braquialgia (especialmente traumática) debe motivar la evaluación de la columna cervical.

Ciertos signos patognomónicos son altamente indicativos de patología cervical. El signo de la abducción del hombro aparece cuando el paciente levanta su brazo por encima de la cabeza para aliviar el dolor, al reducir la tensión en una raíz nerviosa cervical e indica la probabilidad de una causa cervical del dolor. Del mismo modo, el paciente también puede inclinar su cabeza hacia el lado doloroso para aliviar el dolor de la radiculopatía.

El antecedente de trauma también puede ser útil para diferenciar la patología del hombro de la patología cervical. En un estudio en la población de Rochester, Minnesota, Radhakrishnan y col. hallaron que la radiculopatía cervical se asoció con poca frecuencia al trauma (solo el 14,8% de los casos). Por último, el dolor en el cuello y el hombro en el contexto de una pérdida indolora de la destreza manual o de una marcha cada vez más inestable o de la falta control vesical o intestinal deben alertar al clínico sobre la posibilidad de una mielopatía cervical o una mielorradiculopatía.

Anormalidades motoras, reflejas y sensitivas asociadas con radiculopatías cervicales específicas		
<i>Motoras</i>	<i>Reflejas</i>	<i>Sensitivas</i>
C5	Deltoides	Sobre el deltoides
	Supraespinoso Infraespinoso	
C6	Bíceps	Zona radial del antebrazo
C7	Tríceps	Tercer dedo
C8	Flexión del tríceps	Quinto dedo
T1	Abducción de los dedos	Zona cubital del antebrazo

► Examen físico

Un examen físico completo del hombro y la columna cervical incluye la inspección, palpación, pruebas para la amplitud

del movimiento, prueba de fuerza y una variedad de signos y exámenes que son utilizados para obtener resultados que sugieren diagnósticos específicos.

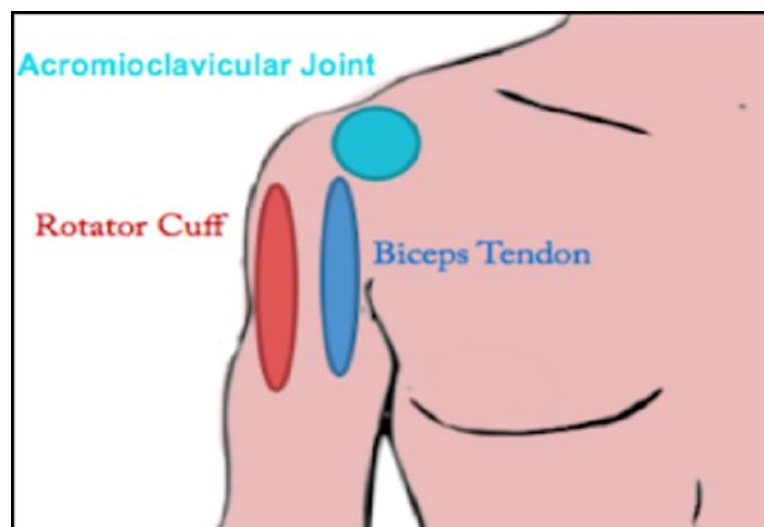
► Examen del hombro

El examen comienza con la observación cuidadosa, considerando cualquier atrofia muscular de la cintura escapular o la presencia de un aumento o retracción escapular, o escápula alada (medial o lateral). Aunque la degeneración del manguito rotador puede ser el resultado de un desgarro crónico, la presencia de atrofia en un paciente más joven debe aumentar la sospecha de una causa neurogénica subyacente, como la compresión del nervio supraescapular o la neuritis idiopática del plexo braquial. La presencia de una deformidad del bíceps indica una ruptura de la cabeza larga del bíceps que hace sospechar la degeneración tendinosa, incluyendo el manguito rotador.

Después de la observación, se procede a la palpación de la cintura escapular para identificar áreas específicas del dolor, como las articulaciones esternoclavicular y acromioclavicular, el eje de la clavícula, el tendón del bíceps, la tuberosidad mayor y las líneas articulares anterior y posterior. Luego, el hombro se moviliza en un rango de movimientos activos y pasivos, lo que permite observar ciertos signos semiológicos altamente sugerentes de patología del hombro en comparación con la patología cervical. Por ejemplo, el rango de movimiento activo y pasivo limitado puede indicar la capsulitis adhesiva o la artrosis glenohumeral, siendo poco probable que estos signos aparezcan en la radiculopatía cervical. Por otra parte, no es raro observar una pérdida leve del movimiento de rotación interna debido a la tensión capsular posterior en el contexto del síndrome del manguito rotador (bursitis subacromial, tendinitis y pinzamiento del manguito rotador).

Típicamente, en este caso, la elevación hacia delante y la rotación externa se harán completas, a diferencia de la pérdida global del movimiento que se observa en la capsulitis adhesiva. Durante las diversas pruebas de movimiento, el signo de la caída del brazo es positivo cuando el paciente es incapaz de mantener el brazo afectado en una abducción de 90 grados. Este signo es muy específico (97,2%) de patología subacromial o del manguito rotador. Por otra parte, para identificar cualquier debilidad muscular aislada o un patrón de debilidad se realiza la evaluación completa de la fuerza de la cintura escapular.

Para evaluar la patología subyacente del hombro afectado se pueden utilizar variadas maniobras de provocación. Por otra parte, la reproducción del dolor mediante estas maniobras específicas debe coincidir con distribución específica del dolor en el hombro, lo que aumenta mucho la probabilidad de que exista una patología subyacente del hombro. Se han descrito en forma completa cientos de maniobras de provocación. Entre las pruebas más comúnmente utilizadas, la prueba de Jobe lateral (o de lata vacía) (se ejerce una fuerza hacia abajo sobre el brazo en abducción de 90°, con el brazo girado hacia dentro) ha demostrado tener una sensibilidad y especificidad elevadas para los desgarros del supraespinoso. Un test de O'Brien positivo se produce cuando el dolor está causado por la rotación interna mientras se flexiona el brazo a 90° con una leve abducción. Se ha demostrado que la prueba de O'Brien tiene una sensibilidad del 83% y un valor predictivo positivo del 90%.



Localizaciones de los generadores específicos del dolor dentro del hombro.

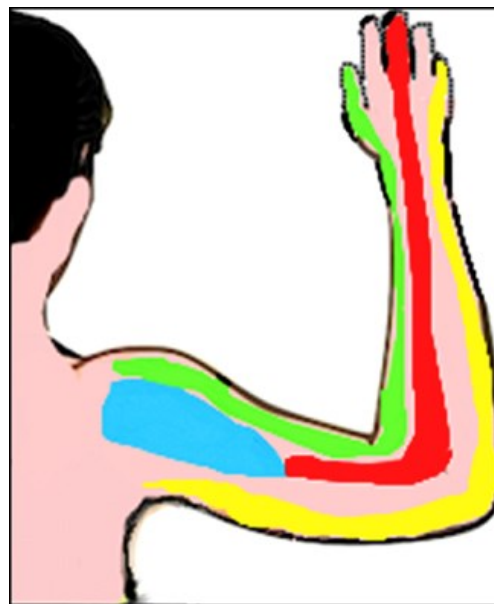
► Examen de la columna cervical

Primero, se observa la posición de la cabeza y el cuello. Específicamente, si el paciente se sienta con su cabeza alejada del lado afectado o es incapaz de lograr una rotación >60 grados, la patología más posible es la radiculopatía cervical. También se deben tener en cuenta la lordosis o la cifosis cervical. Luego se procede a la palpación del cuello, incluyendo la columna vertebral, los músculos paravertebrales, el surco interescalénico y la nuca, con la parte superior del trapecio y el músculo elevador de la escápula.

Las pruebas de fuerza y los reflejos son imprescindibles para el diagnóstico de radiculopatía cervical. La distribución de la fuerza, la sensibilidad y el deterioro de los reflejos dependen del nivel de la radiculopatía cervical; cuando hay patología del hombro suele haber superposición de C5/6. Como sucede con el hombro, la causa subyacente puede no ser clara en esta etapa de la evaluación. Es importante observar que la movilización del cuello restringida (<60 grados), la mejoría del dolor con movimientos alejados del signo afectado y la debilidad del bíceps son los mejores predictores de radiculopatía cervical. Por lo tanto, la presencia de 1 o más de estos hallazgos debería motivar la ejecución de pruebas de provocación de radiculopatía.

La maniobra de Spurling se cita frecuentemente como una maniobra diagnóstica de elección para provocar el dolor de la radiculopatía cervical. Para realizarla, se extiende la cabeza hacia el lado ipsilateral al dolor y se ejerce fuerza de compresión hacia abajo para comprimir el foramen neural. La maniobra es positiva cuando la carga axial reproduce el dolor del paciente. Para el test de Spurling, las investigaciones recientes han comprobado sensibilidades tan bajas como 30% a 50% y una especificidad del 93%. Esta baja sensibilidad junto con una especificidad consistentemente elevada hace a la prueba más valiosa para confirmar la radiculopatía sospechada por la anamnesis y la exploración.

Para diferenciar los generadores de dolor cervical y del hombro mediante la semiología, Gumina et al han propuesto recientemente la "prueba de la compresión del brazo", en la que el dolor se reproduce al apretar el tercio medio del húmero y representa una prueba positiva para la radiculopatía. Se destaca que el 96,7% de los pacientes con un resultado positivo de la prueba tenía signos de radiculopatía en las imágenes, mientras que solo la prueba fue positiva en solo el 3,8% de los pacientes con patología del manguito rotador. Aunque la confiabilidad de esta prueba no ha sido probada todavía, teóricamente representa una maniobra de provocación con valores predictivos negativos y positivos elevados.



Patrones anatómicos comunes del dolor de la radiculopatía cervical para las raíces nerviosas C5 (azul), C6 (verde), C7 (rojo) y C8 (amarillo).

► Pruebas de diagnóstico y bases terapéuticas

Después de una historia y un examen físico dirigidos, la mayoría de los pacientes tendrá un diagnóstico claro, aunque algunos pueden presentar dudas diagnósticas. Sobre la base de la historia y el examen físico específicos pueden considerarse otras pruebas, como se indica a continuación.

► Pacientes con pruebas de provocación del hombro positivas

Comúnmente, en un paciente que experimenta dolor en el hombro con pruebas de provocación positivas, se indican imágenes del hombro. Las pruebas iniciales apropiadas son las radiografías simples del hombro; se indica un conjunto estándar de radiografías, incluyendo las incidencias la anteroposterior (AP), AP verdadera (vista de Grashey), axilar y vista escapular "Y", que pueden proporcionar una valiosa información para el diagnóstico de dolor producido por una variedad de trastornos del hombro, incluida la artrosis glenohumeral, el pinzamiento del manguito rotador y, los desgarros y la tendinitis calcificada. Aunque las radiografías simples suelen ser inespecíficas para muchos trastornos del hombro, hay hallazgos asociados con la patología del manguito rotador como la osificación del ligamento toracoclavicular, el espolón acromial lateral y anterior, y los cambios quísticos y escleróticos de la tuberosidad mayor.

Cuando la radiografía simple no es diagnóstica, la indicación de pruebas adicionales se basa en la presunción diagnóstica. Por ejemplo, si se sospecha un desgarro del manguito rotador se puede recurrir a la resonancia magnética (RM) y la ecografía, las que han demostrado ser de alta precisión para la identificar los desgarros de todo el espesor del manguito rotador. Independientemente de la prueba elegida, las imágenes siempre deben interpretarse con cuidado y

ser correlacionadas con la historia clínica y el examen físico, porque los resultados positivos falsos son comunes.

En los casos de diagnósticos más complejos, los pacientes con dolor cervical pueden tener una prueba de provocación positiva del hombro. A pesar de que existe poca evidencia para los estudios diagnósticos de estos pacientes, series pequeñas de casos pueden brindar un panorama. En 2003, Gorski y Schwartz describieron una serie de 34 pacientes que presentaban principalmente con dolor del cuello pero con pruebas de provocación de pinzamiento positivas y signos radiográficos de pinzamiento. Posteriormente, los investigadores denominaron a este fenómeno "síndrome referido de pinzamiento del hombro" postulando que el origen del dolor que complica el cuadro clínico fue el espasmo muscular del trapecio. Según esto, en los pacientes con pruebas provocativas de pinzamiento y dolor cervical primario es razonable hacer una inyección diagnóstica para el "síndrome referido de pinzamiento," debido a que la mayoría de los pacientes en la serie de Gorski y Schwartz respondió a este tratamiento (solo 5 finalmente fueron sometidos a la descompresión subacromial).

► Prueba de provocación positiva de la columna cervical

Para los pacientes con dolor clásico de radiculopatía y prueba de Spurling positiva, el estudio diagnóstico incluye las radiografías cervicales estándar AP y de perfil, además de las proyecciones en flexión y extensión lateral, como un punto de partida adecuado para evaluar la espondilosis, la artrosis facetaria y la patología degenerativa de los discos intervertebrales. Por otra parte, las radiografías oblicuas pueden ser útiles para evaluar la estenosis foraminal, particularmente agregando las proyecciones en flexión y extensión, que imitan el mecanismo subyacente de la radiculopatía.

Cuando se sospecha una radiculopatía es adecuada la RM, ya que no es invasiva, no transmite radiación ionizante a los pacientes y tiene una sensibilidad >90% y por lo tanto, como técnica de imagen de elección ha eclipsado a la mielografía por tomografía computarizada (TC). Sin embargo, la mielografía por TC está indicada cuando la RM no puede hacerse o no puede proporcionar suficiente detalle con respecto al sitio de la compresión.

En ausencia de una causa definitiva o del establecimiento del nivel de compresión en la RM o la TC, aún no se ha definido cuál es la prueba de seguimiento apropiada para la radiculopatía. Aunque el electromiograma (EMG) no es tan sensible como la RM, varios estudios han demostrado una especificidad igual o mayor a la de la RM, especialmente en presencia de pruebas de provocación del hombro. Por lo tanto, el EMG puede ser visto como un complemento útil cuando se sospecha una radiculopatía alta. Del mismo modo, como un complemento diagnóstico de la RM se pueden utilizar las inyecciones selectivas de la raíz nerviosa, aunque siempre se debe evaluar el riesgo para las estructuras neurovasculares circundantes.

► Pacientes con pruebas de provocación positivas del hombro y la columna cervical

En el contexto de dolor prolongado moderado a severo con prueba de provocación del hombro y maniobras de la columna cervical positivas pueden estar indicadas las imágenes avanzadas tanto del hombro como de la columna cervical, lo que plantea la cuestión de cuál de los estudios debe hacerse primero. Cuando finalmente se tiene la certeza de que los pacientes tienen signos de patología de ambos hombros y de la columna cervical en las imágenes avanzadas, un número limitado de series de casos brinda información al respecto.

En su estudio de 8 pacientes con radiculopatía comórbida y patología de la cintura escapular, Hawkins y col. hallaron que los 6 pacientes que se sometieron primero a la cirugía de hombro finalmente experimentaron la resolución completa del dolor, mientras que los 2 pacientes que se sometieron primero a la descompresión cervical requirieron la cirugía del hombro. Del mismo modo, en un estudio de 23 hombros con patología comórbida del manguito rotador y radiculopatía cervical, Manifold y McCann mostraron que al tratar primero la patología del hombro se resolvió el dolor cervical en 20 de los 23 pacientes. Por lo tanto, en los pacientes con enfermedades comórbidas sin déficit neurológico progresivo puede ser razonable fortalecer la terapia o hacer primero una inyección diagnóstica/terapéutica del hombro.

► Pacientes con pruebas de provocación negativas del hombro y columna cervical

En ausencia de hallazgos de provocación específicos en el hombro o la columna cervical, las imágenes avanzadas pueden brindar resultados positivos falsos no deseados y generar estrategias terapéuticas ineficaces. Por ejemplo, en su metaanálisis de dolor cervical inespecífico, Borghouts y col. hallaron que casi la mitad de los casos mejoró con la terapia conservadora y que ni la irradiación al brazo ni la enfermedad degenerativa en la radiografía cervical fueron predictivas de peor pronóstico. Por lo tanto, en ausencia de pruebas de provocación positivas es razonable un curso de tratamiento no quirúrgico con fisioterapia para el dolor del cuello y periescapular, debido a que casi la mitad mejorará sin tratamiento.

Por otra parte, antes de hacer un diagnóstico se justifica hacer una caracterización completa y longitudinal del dolor inespecífico del hombro y cervical considerando los trastornos de los nervios periféricos que imitan el dolor procedente de la cintura escapular y la columna cervical. Por ejemplo, el dolor difuso del nervio periférico, ocasionalmente presente en el síndrome de Parsonage-Turner puede parecerse al de la radiculopatía cervical. Si se sospecha un trastorno poco común subyacente como el síndrome de Parsonage-Turner, la neuropatía suprasacular o el síndrome de la salida torácica, puede ser un útil el EMG ya que es un complemento adecuado y debe ser considerado una prueba de

► Conclusiones

En los pacientes con una historia clínica compleja o un cuadro mixto de dolor en el hombro y cervical, es clínicamente problemático diferenciar la afectación del hombro de la patología de la columna vertebral. Primero y principal, el médico debe basarse en una historia completa y el examen físico, con maniobras de provocación apropiadas, y las imágenes de seguimiento deben estar seleccionadas con los hallazgos. Cuando las imágenes avanzadas no revelan en forma concluyente el origen de la patología, el EMG y las inyecciones selectivas han demostrado ser complementos útiles. El médico debe tener en cuenta la posibilidad de que el dolor y la disfunción resultantes de la patología cervical y los trastornos del hombro se presenten en forma solapada, lo cual siempre debe ser considerado al momento de la evaluación y tratamiento del paciente.

Traducción y resumen objetivo: Dra. Marta Papponetti

Página 2

Referencias

1. Date ES, Gray LA. Electrodiagnostic evidence for cervical radiculopathy and suprascapular neuropathy in shoulder pain. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 1996;36:333-339.
2. Cannon DE, Dillingham TR, Miao H, et al. Musculoskeletal disorders in referrals for suspected cervical radiculopathy. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88:1256-1259.
3. Gerber C, Galantay RV, Hersche O. The pattern of pain produced by irritation of the acromioclavicular joint and the subacromial space. *J Shoulder Elbow Surg*. 1998;7:352-355.
4. Dwyer A, Aprill C, Bogduk N. Cervical zygapophyseal joint pain patterns. I: A study in normal volunteers. *Spine*. 1990;15:453-457.
5. Terry GC, Chopp TM. Functional anatomy of the shoulder. *J Athl Train*. 2000;35:248.
6. An HS, Gordin R, Renner K. Anatomic considerations for plate-screw fixation of the cervical spine. *Spine*. 1991;16:548-551.
7. Throckmorton TQ, Kraemer P, Kuhn JE, et al. Differentiating cervical spine and shoulder pathology: common disorders and key points of evaluation and treatment. *Instr Course Lect*. 2013;63:401-408.
8. Mitchell C, Adebajo A, Hay E. Shoulder pain: diagnosis and management in primary care. *BMJ*. 2005;331:1124-1128.
9. Gerber C, Fuchs B, Hodler J. The results of repair of massive tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am*. 2000;82:505-515.
10. Reeves B. The natural history of the frozen shoulder syndrome. *Scand J Rheumatol*. 1975;4:193-196.
11. Austin L, Pepe M, Tucker B. Sleep disturbance associated with rotator cuff tear correction with arthroscopic rotator cuff repair. *Am J Sports Med*. 2015;43:1455-1459.
12. Mulligan EP, Brunette M, Shirley Z, et al. Sleep quality and nocturnal pain in patients with shoulder disorders. *J Shoulder Elbow Surg*. 2015;24:1452-1457.
13. Vastamäki M, Göransson H. Suprascapular nerve entrapment. *Clin Orthop Relat Res*. 1993;297:135-143.
14. Woods BI, Hilibrand AS. Cervical radiculopathy: epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment. *J Spinal Disord Tech*. 2015;28:E251-E259.
15. Rao R. Neck pain, cervical radiculopathy, and cervical myelopathy. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84:1872-1881.
16. Radhakrishnan K, Litchy WJ, O'Fallon WM. Epidemiology of cervical radiculopathy. *Brain*. 1994;117:325-335.
17. Melis B, DeFranco MJ, Chuinard C. Natural history of fatty infiltration and atrophy of the supraspinatus muscle in rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468:1498-1505.
18. Tauro JC, Paulson M. Shoulder stiffness. *Arthroscopy*. 2008;24:949-955.
19. Çalış, M, Akgün K, Birtane M, et al. Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome. *Ann Rheum Dis*. 2000;59:44-47.

20. Hegedus EJ, Goode AP, Cook CE, et al. Which physical examination tests provide clinicians with the most value when examining the shoulder? Update of a systematic review with meta-analysis of individual tests. *Br J Sports Med.* 2012;46:964-978.
21. Wainner RS, Fritz JM, Irrgang JJ, et al. Reliability and diagnostic accuracy of the clinical examination and patient self-report measures for cervical radiculopathy. *Spine (Phila Pa 1976).* 2003;28:52-62.
22. Polston DW. Cervical radiculopathy. *Neurol Clin.* 2007;25:373-385.
23. Tong HC, Haig AJ, Yamakawa K. The Spurling test and cervical radiculopathy. *Spine (Phila Pa 1976).* 2002;27:156-159.
24. Gumina S, Carbone S, Albino P, et al. Arm squeeze test: a new clinical test to distinguish neck from shoulder pain. *Eur Spine J.* 2013;22: 1558-1563.
25. Levine MJ, Albert TJ, Smith MD. Cervical radiculopathy: diagnosis and nonoperative management. *J Am Acad Orthop Surg.* 1996;4:305-316.
26. Hamada K, Fukada H, Mikasa M, et al. Roentgenographic findings in massive rotator cuff tears a long-term observation. *Clin Orthop Relat Res.* 1990;254:92-96.
27. de Jesus JO, Parker L, Frangos AJ, et al. Accuracy of MRI, MR arthrography, and ultrasound in the diagnosis of rotator cuff tears: a meta-analysis. *Am J Roentgenol.* 2009;192:1701-1707.
28. Mack LA, Nyberg DA, Matsen FA. Sonographic evaluation of the rotator cuff. *Radiol Clin North Am.* 1988;26:161-177.
29. Miniaci A, Dowdy PA, Willits KR, et al. Magnetic resonance imaging evaluation of the rotator cuff tendons in the asymptomatic shoulder. *Am J Sports Med.* 1995;23:142-145.
30. Gorski JM, Schwartz LH. Shoulder impingement presenting as neck pain. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85:635-663.
31. Carette S, Fehlings MG. Clinical practice. Cervical radiculopathy. *N Engl J Med.* 2005;353:392-399.
32. Bartlett RJ, Hill CR, Gardiner E. A comparison of T2 and gadolinium enhanced MRI with CT myelography in cervical radiculopathy. *Br J Radiol.* 1998;71:11-19.
33. Soltani ZR, Sajadi S, Tavana B. A comparison of magnetic resonance imaging with electrodiagnostic findings in the evaluation of clinical radiculopathy: a cross-sectional study. *Eur Spine J.* 2014;23:916-921.
34. Sasso RC, Macadaeg K, Nordmann D, et al. Selective nerve root injections can predict surgical outcome for lumbar and cervical radiculopathy: comparison to magnetic resonance imaging. *J Spinal Disord Tech.* 2005;18:471-478.
35. Hawkins RJ, Bilco T, Bonutti P. Cervical spine and shoulder pain. *Clin Orthop.* 1990;258:142-146.
36. Manifold SG, McCann PD. Cervical radiculitis and shoulder disorders. *Clin Orthop Relat Res.* 1999;368:105-113.
37. Borghouts JA, Koes BW, Bouter LM. The clinical course and prognostic factors of non-specific neck pain: a systematic review. *Pain.* 1998;77:1-13.
38. van Alfen N. Clinical and pathophysiological concepts of neuralgic amyotrophy. *Nat Rev Neurol.* 2011;7:315-322.
39. Tolson TD. EMG for thoracic outlet syndrome. *Hand Clin.* 2004;20: 37-42.

