

Biopsia muscular percutánea con aspiración

Utilidad y ventajas sobre la biopsia quirúrgica

Emilio Salinero¹, Ángel Esteban²

¹ Servicio de Anatomía Patológica. ² Servicio de Neurofisiología. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid.
emilio.salinero@madrid.org

RESUMEN

Antecedentes: La biopsia muscular percutánea es una alternativa a la biopsia quirúrgica abierta; intentamos evaluar sus ventajas y resultados.

Métodos: Se estudian 125 pacientes entre 10 y 81 años usando una aguja con aspiración tipo Allendale/Liverpool con una embocadura lateral que asegura la efectividad de la aspiración en todos los casos. Los pacientes presentaban cuadros diversos de patología muscular.

Resultados: La tolerancia es muy buena y no se requiere anestesia general en niños que colaboren. No queda cicatriz y el material es suficiente para estudio morfológico histoquímico, citoarquitectural, bioquímico y genético. Del total de casos solamente en dos las tomas no fueron valorables; el resto de tomas aportaron información diagnóstica, pronóstica o no mostró cambios patológicos. Se han detectado numerosos casos de miopatía inflamatoria o mitocondrial no sospechados clínicamente. Los grupos de pacientes con sintomatología mal definida y calambres muestran una elevada tasa de patología subyacente.

Conclusión: Nuestros resultados muestran que la biopsia por aguja con aspiración con la modificación sugerida por nosotros, es el procedimiento de elección para estudio de músculo, y produce un material que permite un estudio morfológico completo y fiable, y estudios bioquímicos y genéticos, con una mínima molestia y en conjunto claramente ventajosa sobre la biopsia quirúrgica, que nosotros reservamos para casos aislados en niños muy pequeños.

Palabras clave: *Biopsia con aguja, miopatía.*

Aspiration muscle biopsy: its use and advantages over the surgical biopsy

SUMMARY

Objective: To evaluate aspiration needle muscular biopsy as an alternative to open surgical biopsy, we focused on its results and tolerance.

Methods: 125 patients, aged 10 to 81, presenting various types of muscular pathology were studied by aspiration muscle biopsy using an Allendale/Liverpool needle modified by us. The modification consisted of the inclusion of a built-in lateral funnel which provided faultless aspiration in 100% of cases.

Results: The biopsy, which was very well tolerated by the patients, left no scar and produced fine samples for standard, immunohistochemical, ultrastructural, biochemical and genetic investigation. When children collaborated, no general anesthetics were needed. A number of unus-

pected cases of mitochondrial or inflammatory myopathy were detected. Patients with cramps or unclearly defined clinical picture did, however, show frequent morphological pathology. The samples were defective in only two cases; all others produced changes either in the diagnostic or prognostic values or were normal.

Conclusions: Our results provide evidence that muscle biopsy using our modified aspiration needle is an optimum method to study muscle. The samples obtained are of excellent quality allowing for any kind of morphological, biochemical or genetic investigation. Since this procedure is, for the most part, very well tolerated by patients, it is clearly more advantageous than the open surgical biopsy that we reserve for selected cases in very small infants.

Key words: *Needle biopsy, myopathy.*

INTRODUCCIÓN

La biopsia muscular habitualmente es un acto médico complejo que requiere uso de quirófano, participación de cirujano, y anestesia general en niños. Además el paciente lo percibe como el equivalente a una intervención quirúrgica y deja una cicatriz evidente; su repetición por tanto es raramente factible. Desde el siglo XIX con Duchenne (1,2) se viene buscando un procedimiento biopsico menos cruento, aunque el pequeño tamaño de las tomas ha sido hasta ahora, un factor limitante en el uso de las diferentes agujas utilizadas (3). Sin embargo hay numerosos estudios en los que la biopsia por aguja produce material satisfactorio y se muestra de calidad equiparable a la biopsia quirúrgica (3-12). Nosotros hemos modificado la aguja Allendale/Liverpool (13) para la realización de biopsias musculares con unos resultados equiparables a los de las tomas quirúrgicas pero sin sus inconvenientes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utiliza una aguja con aspiración incorporada tipo Allendale, también denominada tipo Liverpool (13). El instrumento consiste en una aguja hueca con una muesca lateral próxima a la punta; en la parte central de la aguja se inserta un émbolo hueco de borde afilado que en su extremo proximal lleva un orificio lateral para poder aspirar insertando una jeringuilla de 50 cc (fig.1).

Esta aspiración es clave para la obtención de muestras de buen tamaño (14). La aguja original a veces fallaba en este efecto de bomba aspirativa y por tanto ha sido modificada siguiendo nuestras instrucciones, adaptándose una boca lateral en el orificio de inserción de la jeringa similar a la embocadura de una aguja intramuscular; este cambio de diseño garantiza que la aguja siempre hace vacío y evita que, una vez introducida en el músculo no se pueda obtener biopsia valorable por fallo de la aspiración.

La toma se realiza en el momento en que el paciente se somete a estudio electromiográfico valorándose el músculo y lado más adecuados.

Para obtener una biopsia se anestesia localmente la piel y tejido celular subcutáneo yuxtaa-

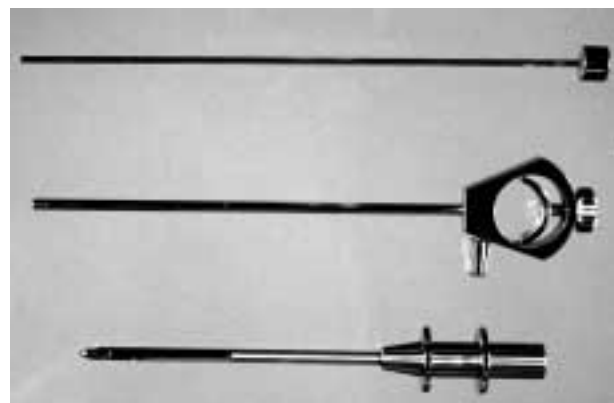


Fig. 1: Aguja Allendale modificada, desmontada con el fiador central (arriba), el émbolo con el asidero y embudo lateral para aspiración y borde cortante distal (medio), y el cilindro externo con la aguja (abajo).

poneurótico con 10 ml de xilocaína subcutánea al 2% con bicarbonato y se hace una incisión de 2-3 mm con un bisturí triangular pequeño. Se inserta una aguja de 4 mm de diámetro hasta alcanzar la masa muscular, rebasando fascia; en ese punto se extrae el embolo central unos 3-5 cm y se aspira (fig. 2).

Esa aspiración succiona la masa muscular hacia la muesca deprimida próxima a la punta de la aguja y así, al deslizar bruscamente el émbolo central, se secciona tejido que queda en el interior de la aguja (fig. 3).

Este procedimiento se repite cuantas veces sea oportuno. Es habitual obtener muestras de diversos puntos de un músculo a través de una única incisión; para ello se hacen varias tomas dirigiendo la aguja hacia distintos puntos a través



Fig. 2: Aspiración de la aguja introducida en el músculo y percusión.



Fig. 3: La toma queda en el lecho excavado de la aguja.

de la misma incisión cutánea, obteniendo tomas de una amplia extensión del músculo. Ocasionalmente se efectúa biopsia de dos músculos diferentes en un mismo acto.

En todos los casos se congelan una o dos tomas para estudio histológico con HE y Gomori, y estudio histoquímico con ATPasa a pH 9.4 y estudio oxidativo con NADH, succinodihidrogenasa y citocromooxidasa. El estudio de material lipídico o de glucógeno o de ATPasa a pH distinto del estándar se realiza si es necesario. La congelación se realiza en nitrógeno líquido con un medio que gradúe el paso de frío al músculo; para ello nosotros usamos talco rebozando generosamente la toma muscular. El uso de suero para preservar el músculo es muy contraproducente y origina de modo sistemático artefactos de congelación.

En todos los casos se obtiene una toma que se fija en glutaraldehído tamponado al 1% que se incluye en resina para su estudio en corte semifino y estudio ultraestructural.

Estas tomas permiten realizar regularmente estudios de citoarquitectura, distrofinas, merosina, etc., y otros estudios histoquímicos, fosforilasa, etc. En caso de requerir estudios especiales sean bioquímicos, o genéticos, se realizan las tomas oportunas; éstas suelen ser dos para estudio mitocondrial y enzimático de manera que haya una cantidad mínima, alrededor de 400 mg, que permita procesar la muestra con resultados fiables. Estas tomas para estudio no anatomopatológico se congelan por separado en criotubo donde se preservan hasta su remisión al laboratorio específico.

En cada caso se toman entre 2 y 5 muestras según la patología sospechada y los hallazgos electromiográficos. La cifra más frecuente es la de tres tomas.

De este modo hemos estudiado 125 pacientes, 67 varones y 58 hembras, entre 10 y 81 años, de ellos 14 niños entre 10 y 15 años, obteniendo material valorable en 123 casos. En dos casos se obtuvo tejido fibroconectivo y adiposo sin músculo valorable. Así se ha biopsiado vastus lateralis en 111 casos, tibialis anterior en 8 casos, deltoideus en 4 casos, 2 rectus femorii y 1 biceps brachii. En tres casos se ha repetido la biopsia tras un plazo de tiempo.

RESULTADOS

La tolerancia a la toma biopsica fue muy buena en todos los casos, incluidos aquellos en que se realizan dos biopsias sucesivas de músculos distintos en un mismo momento. No ha habido complicaciones postbiopsicas relevantes no produciéndose infección en ningún caso ni hemorragias; en algún caso aislado se produce algún hematoma subcutáneo de intensidad muy limitada. No hay calambres durante la realización de la toma ni después. Los cuatro pacientes a los que se indicó la posibilidad de repetir una segunda biopsia lo aceptaron de buen grado.

En 72 casos la biopsia fue de carácter diagnóstico (57,8%) y en 90 tuvo valor pronóstico (72%) indicando la extensión y carácter de las alteraciones aunque éstas no fueran específicas. En 29 casos los cambios fueron de tipo descriptivo con carácter patológico pero no específicos; estos cambios, sin embargo, tenían mucha utilidad para definir la situación del paciente y evaluar su posible evolución.

En dos casos el material no permitió su valoración al corresponder a tejido fibroconectivo y grasa; en otros 7 (4,8%) casos la biopsia no aportó nada relevante.

En el grupo de edad pediátrica los pacientes se hallaban entre 10 y 15 años con un total de 14 casos biopsiados. En 8 de ellos la toma fue diagnóstica para la enfermedad y en 6 casos se encontraron alteraciones aunque de tipo no específico. En 13 casos la biopsia aportó información de carácter pronóstico y de utilidad marcada para el control y tratamiento del paciente. En todos los niños biopsiados el procedimiento se toleró muy bien.

Un aspecto relevante es la posibilidad de estudiar a grupos de pacientes con clínica evidente pero de intensidad leve o moderada o de carácter inespecífico, con debilidad general, dolor muscular no sistematizado etc. En estos grupos la biopsia quirúrgica es sistemáticamente rechazada por el paciente, o bien se desestima por los inconvenientes que plantea.

Dentro de estos grupos de patología se encuentra el de pacientes con calambres de repetición, de extensión variable y en los que la electromiografía muestra hallazgos patológicos

de extensión y tipo variables; en 6 casos biopsiados 3 mostraron cambios diagnósticos y los otros 3 pronósticos.

Los pacientes con clínica inespecífica sumaban 27; en ellos en 15 las alteraciones eran diagnósticas de la enfermedad subyacente y en 11 se encontraron cambios patológicos de carácter descriptivo. En un caso la toma no fue diagnóstica. Por tanto en más de la mitad de los casos con clínica y hallazgos EMG de carácter poco definitorio fue posible determinar cual era la enfermedad subyacente. En la casi totalidad de los restantes se pudo definir la existencia y tipo de cambios, aunque no fueran específicos.

Un grupo especial de pacientes lo constituyen los que presentan clínica y hallazgos EMG sugestivos de polimiositis con o sin conectivopatía asociada. De este tipo se estudiaron 27 casos, en 11 de los cuales se hallaron cambios de carácter diagnóstico. En 13 casos se vieron alteraciones patológicas aunque no específicas. En 3 casos no se vieron alteraciones significativas. Por tanto en 24 sobre 27 casos de posible miopatía inflamatoria como diagnóstico previo a la biopsia, se encontraron alteraciones significativas que pudieron definirse y cuantificarse en cuanto a su intensidad con un evidente valor tanto para el pronóstico como el tratamiento.

Un grupo de pacientes definido es el de los que sin mostrar clínica de conectivopatía o de polimiositis clara presenta alteraciones diagnósticas en la biopsia; este grupo es de 9 casos en que no se sospechaba miopatía inflamatoria previa. Estos cambios permitieron dibujar un grupo de pacientes ancianos, de sexo femenino predominantemente, con fatiga difusa y dolor variable que presentaban claros cambios inflamatorios cuya sintomatología se había atribuido erróneamente al proceso genérico de involución funcional muscular por la vejez.

Una mención diferenciada merece el grupo de pacientes con alteraciones mitocondriales; en ellos cabe reseñar los que tenían clínica sugestiva de miopatía mitocondrial que eran 9 casos. De ellos 5 tenían cambios diagnósticos morfológicos y metabólicos y otros 4 estaban dentro de la normalidad morfológica. Había otros 7 pacientes que tenían clínica indeterminada y en los que la biopsia demostró alteraciones mitocondriales

que posteriormente, en todos los casos, se correspondieron con alteraciones bioquímicas mitocondriales (tabla I).

DISCUSIÓN

La biopsia muscular con aguja con aspiración incorporada es segura y fácil; la aguja Allendale/Liverpool (12,13) con la modificación introducida por nosotros permite obtener muestras indoloras, fiables y sin cicatriz en pacientes ambulatorios y sin anestesia general. Este cambio en el diseño, que ahora se ha incorporado de modo estándar en las agujas, permite realizar una aspiración efectiva en el 100% de los casos, con la consiguiente toma de muestra. Estas tomas son fácilmente repetibles y se pueden realizar en varios puntos de un músculo a través de una única inserción, o en varios músculos en la misma visita con una evidente ventaja sobre las molestias que implica la biopsia quirúrgica (3-6,8-10,14,15).

Tabla I. Biopsia percutánea con aspiración frente a biopsia quirúrgica

<p>A FAVOR</p> <ul style="list-style-type: none"> — Ambulatoria — No dolorosa — No requiere quirófano — No deja cicatriz — Tomas en distintos puntos para procesos segmentarios (más eficiente en polimiositis, vasculitis al muestrear más extensión) — Fácil obtención de suficiente material para estudio bioquímico y genético — No requiere cirujano — Fácil repetición — Indicado en niños — Indicado en familiares de pacientes — Indicado en pacientes con sintomatología leve o mal definida — Menos costosa y más eficiente — El método permite iguales estudios que la biopsia quirúrgica <p>EN CONTRA</p> <ul style="list-style-type: none"> — Menor tamaño toma <p>Indicación de biopsia quirúrgica: niños muy pequeños</p>

Nosotros combinamos la biopsia con el estudio EMG para reducir aún más las molestias ocasionadas al paciente, efectuando en muchos casos el estudio electromiográfico y la toma biopsica en una sola visita. El material obtenido es suficiente en cantidad y de calidad excelente permitiendo estudios morfológicos histoquímicos, ultraestructurales y citoarquitecturales (7,9,11,12,17,20). En caso de necesitar tomas para cultivo celular, estudio bioquímico o genético la obtención de las mismas es muy fácil sin necesidad de hacer nuevas incisiones (9,14,17).

La posibilidad de hacer tomas en varios puntos del mismo músculo compensa con creces el menor tamaño de la muestra, comparado con una biopsia quirúrgica a cielo abierto. Al realizar varias tomas sucesivas en puntos distintos del músculo, a través de la misma incisión cutánea, la posibilidad de muestreo abarca un territorio mucho más amplio que el de una única toma por muy grande que ésta sea. Además en las enfermedades que tienen un patrón de distribución parcheado, v.g.: vasculitis, polimiositis, esta forma de actuar hace que al tener varias muestras alejadas entre sí, sea más fácil obtener una que sea representativa de la enfermedad que si hacemos una sola toma. La repetición de la toma para controlar la evolución de un proceso crónico es también muy fácil y permite valorar la evolución del mismo o la respuesta frente a algún tipo de tratamiento (3,15,16,18).

Un aspecto de especial interés es que este método permite obtener tomas de músculo de familiares con escaso grado de afectación, y también de pacientes que muestran una patología leve, o inespecífica pero con clara sintomatología y sensación subjetiva de enfermedad muy neta (9). En este grupo la biopsia quirúrgica es casi sistemáticamente rechazada por el paciente o no planteada por el médico ante la ausencia de hallazgos claros en la exploración clínica o EMG. En estos casos la biopsia es extremadamente útil y en nuestra serie 15 sobre 27 (55,6%) tenían una alteración morfológicamente diagnosticable subyacente, y otros 11 mostraban alteraciones no específicas pero sugestivas de algún tipo de patología muscular acompañante. Es decir, en 26 sobre un total de 27 casos, se obtuvieron datos morfológicos, ya sea diagnósticos o de

carácter descriptivo y pronóstico, que ayudaron a tratar a los pacientes, descartar patologías y establecer la base anatómica del cuadro clínico y/o neurofisiológico.

Los pacientes con calambres como rasgo clínico principal son un grupo que tanto clínica como eléctricamente son un reto, con una situación enigmática en la que los cambios biópsicos son frecuentemente imprevisibles. Estos pacientes se han beneficiado de modo muy claro de este método, hallándose una base morfológica específica en un 50% (3 de 6 casos) y cambios de valor descriptivo y pronóstico en el otro 50%, de modo que en todos los casos la biopsia ha aportado información de notable utilidad.

Un grupo con características propias lo constituye el de los pacientes con polimiositis o conectivopatía; en nuestros casos la posibilidad de hacer tomas en distintos puntos del músculo permitió que se diagnosticaran cambios en la casi totalidad de los que mostraban clínica y cambios eléctricos sugestivos. Como ya se ha esbozado más arriba, al tener la afectación muscular un patrón parcheado irregular, las muestras de distintos puntos permiten explorar un terreno más extenso que el que se obtiene con una biopsia abierta (18). Así se detectan más focos de lesión necroinflamatoria que con una única toma, aunque ésta sea de mayor tamaño que las tomas individuales por aguja. Así en 24 sobre un total de 27 casos se describieron alteraciones y solamente en 3 de un total de 27 el músculo era normal (3,8,13,15,16).

Es de especial interés destacar que se han detectado 9 pacientes con miopatía inflamatoria en un grupo total de 27 que presentaban un cuadro inespecífico en los que ni la clínica ni la EMG habían sugerido polimiositis. En este grupo de pacientes predominan los de sexo femenino y edad superior a los 70 años, con características bastante definidas y cuyas alteraciones se atribuirían de modo inespecífico a un proceso involutivo senil cuando en realidad nos hallábamos frente a polimiositis de bajo rango de curso crónico poco expresivas y que mejoraron de modo muy notable con el tratamiento posterior a la biopsia.

Otro grupo de pacientes con rasgos propios es el que cursa con alteraciones mitocondriales en los que se han hallado cambios específicos

en casi el 50% en los que se sospechaba una miopatía de origen mitocondrial, 4 sobre 9, y sobre todo con casos morfológica y bioquímicamente expresivos en pacientes con clínica mal definida. En estos pacientes, y sus familiares, no sólo se realiza el diagnóstico morfológico sino que se pone en marcha el estudio bioquímico y genético oportuno con material obtenido por el método que exponemos sin necesidad de nuevas intervenciones (4,5,9,17).

Por último en la práctica totalidad de pacientes en el grupo en edad pediátrica, los hallazgos morfológicos fueron de carácter diagnóstico o patológico aunque no específico, pero con valor pronóstico en la práctica totalidad de los casos. Este método nos ha dado por tanto muy buen resultado en niños de edad igual o superior a 10 años. En el grupo de edad menor creemos que es razonable seguir el criterio de utilizar anestesia general para los pacientes de menos de 3-4 años, seguida de biopsia por aguja. En neonatos se valora la biopsia quirúrgica como primera opción. En los pacientes entre 4 y 10 años se intenta realizar la biopsia con aguja sin anestesia general como primera opción, aunque a veces hay que anestesiar. En estos pacientes los beneficios de la biopsia por punción son muy claros; por un lado no se produce una cicatriz apreciable en una extremidad pequeña y por otro lado no hay anestesia general con la ansiedad que esto produce en los niños y padres. El material obtenido en niños era de calidad equiparable a la del resto de pacientes y permitió realizar estudios morfológicos completos con especial atención a citoarquitectura, así como estudios bioquímicos y genéticos sin limitaciones (6,9,10,19,20,21).

Por tanto la biopsia con aguja percutánea es nuestro método de rutina para obtener muestras de músculo. Creemos que es claramente superior a la biopsia quirúrgica tanto en tolerancia como en facilidad de realización, y con utilidad total para el diagnóstico morfológico y obtención de muestras para estudio genético y bioquímico. La aguja Allendale/Liverpool con la modificación introducida por nosotros para mejorar y hacer fiable de modo rutinario la aspiración, nos ha dado excelentes resultados y es probablemente superior a otros tipos de aguja reseñados en la literatura.

BIBLIOGRAFÍA

1. Charriere M, Duchenne GB. Emporte piece histologique. *Bull Academy National Medicine* 1865; 30: 1050-1051.
2. Duchenne GBA. Recherches sur la paralysie musculaires pseudohypertrophique ou paralysie myo-sclérosique. *Archives générales de médecine* 1868; 11: 179-209.
3. O'Rourke K, Blaivas M, Ike RW. Utility of needle muscle biopsy in a university rheumatology practice. *J Rheumatol* 1994; 21: 413-424.
4. Edwards R, Young A, Wiles M: Needle biopsy of skeletal muscle in the diagnosis of myopathy and the clinical study of muscle function and repair. *N Engl J Med* 1980; 302: 261-271.
5. Edwards RHT, Round JM, Jones DA. Needle biopsy of skeletal muscle: a review of 10 years experience. *Muscle Nerve* 1983; 6: 676-683.
6. Heckmatt JZ, Moosa A, Hutson C, Maunder-Sewry CA, Dubowitz V. Diagnostic needle muscle biopsy. A practical and reliable alternative to open biopsy. *Arch Dis Child* 1984; 59: 528-532.
7. Coté AM, Jimenez L, Adelman LS, Munsat TL. Needle muscle biopsy with the automatic biopsy instrument. *Neurology* 1992; 42: 2212-2213.
8. Leong KH, Boey ML, Poh WT, Kwan CY, Lee YS, Koh WH, Feng PH. Clinical usefulness of needle muscle biopsy in twenty-four patients with proximal weakness. *Ann Acad Med Singapore* 1993; 22: 316-318.
9. Magistris MR, Kohler A, Pizzolato G, Morris MA, Baroffio A, Bernheim L, Bader CR. Needle muscle biopsy in the investigation of neuromuscular disorders. *Muscle Nerve* 1998; 21: 194-200.
10. Pamphlett R, Tan H, Harper C, Kakulas BA. Needle muscle biopsy: will it make open biopsy obsolete? *Aust NZ J Med* 1985; 15: 199-202.
11. Roth SM, Martel GF, Rogers MA. Muscle biopsy and muscle fiber hypercontraction: a brief review. *Eur J Appl Physiol* 2000; 83: 239-245.
12. Tobin WE, Porro RS. A comparison of the diagnostic value of EMG and needle muscle biopsy studied by histochemistry. En: Desmedt JE, editor. *New Developments in electromyography and clinical neurophysiology*. Basel: Karger; 1973; 186-194.
13. Dietrichson P, Coakley J, Smith PEM, Griffiths RD, Helliwell TR, A RHT. Conchotome and needle percutaneous biopsy of skeletal muscle. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1987; 50: 1461-1467.
14. Hennessey JV, Chromiak JA, Della-Ventura S, Guertin J, McLean DB. Increase in percutaneous muscle biopsy yield with a suction-enhancement technique. *J Appl Physiol* 1997; 82: 1739-1742.
15. Campellone JV, Lacomis D, Giuliani MJ, Oddis CV. Percutaneous needle muscle biopsy in the evaluation of patients with suspected inflammatory myopathy. *Arth Rheum* 1997; 40: 1886-1891.
16. Campellone JV, Lacomis D. Needle muscle biopsy. *Muscle Nerve* 1998; 21: 1562-1563.
17. Lofberg M, Lindholm H, Naveri H, Majander A, Suomalainen A, Paetau A, Sovijarvi A, Harkonen M, Somer H. ATP, phosphocreatine and lactate in exercising muscle in mitochondrial disease and McArdle's disease. *Neuromuscul Disord* 2001; 11: 370-375.
18. Haddad MG, West RL, Treadwell EL, Fraser DD. Diagnosis of inflammatory myopathy by percutaneous needle biopsy with demonstration of the focal nature of myositis. *Am J Clin Pathol* 1994; 101: 661-664.
19. Braga SE, Gerber A, Meier C, Weisersmuller A, Zimmerman A, Herrmann U, Liechti S, Moser H. Severe neonatal asphyxia due to X-linked centronuclear myopathy. *Eur J Pediatr* 1990; 150: 132-135.
20. Fukuyama Y, Suzuki Y, Hirayama Y, Harada J, Ohsawa M, Saito K, Ochiai E, Nakane A. Percutaneous needle muscle biopsy in the diagnosis of neuromuscular disorders in children. *Brain Dev* 1981; 3: 277-287.
21. Mubarak SJ, Chambers HG, Wenger DR. Percutaneous muscle biopsy in the diagnosis of neuromuscular disease. *J Pediatr Orthop* 1992; 12: 191-196.

GLOSARIO DE TÉRMINOS USADOS EN EL ARTÍCULO SIGUIENTE

Aplicación del modelo de auditoría operativa a los Servicios de Anatomía Patológica

Delfi Cosials i Pueyo, María José Liarte, Teresa Rodríguez, Helena Allende, August Moragas, Roger Bernat, Aurelio Ariza, José Luis Mate, Arantxa Mañas, Mireia Rovira, José Jerónimo Navas

Cliente: aquella persona o aquel profesional que, en base a sus expectativas y/o necesidades, solicita un producto o un servicio a otro profesional o persona. Ej.: un médico puede ser cliente de otro médico (el médico internista solicita al médico patólogo que le facilite su conocimiento en el diagnóstico de un enfermo); un paciente es siempre un cliente.

Proveedor: el inverso del cliente.

Mapa de Proceso: es una sencilla representación gráfica o documental de los pasos más elementales del proceso desde la perspectiva del cliente o del observador.

Modelo de gestión: informa de cómo están estructuradas las tareas, las relaciones y las funciones de un grupo que trabaja conjuntamente en una misma unidad.

Tabla de trabajo: anuncio público de los puestos de trabajo de un servicio o grupo y de sus responsables.

Puesto de trabajo: unidad mínima, específica e impersonal constituida por un conjunto de tareas y/o actividades que se deben ejecutar en ciertas condiciones y para las que son necesarias unas actitudes y unas aptitudes.

Nivel de integración: grado de conexión o de aislamiento de una función organizativa respecto de la Institución.

Equilibrio de cargas: modo en que están repartidas las tareas a realizar; grado de equilibrio o de desequilibrio entre los profesionales; repercusión operativa de la situación.

Hoja de ruta: representación ordenada de los pasos a seguir en un proceso: tareas, información generada, productos intermedios, etc. Se diseña para minimizar los retardos y los costes y para maximizar la calidad.

Ruta crítica: proceso programable que define la secuencia y el tiempo óptimo de las actuaciones de los profesionales.

Cuaderno de mando: conjunto de información y documentación relevante, reciente, sintética, fiable, mínima, necesaria y suficiente que precisa permanentemente un directivo para llevar a buen término el adecuado control de las tareas que tiene asignadas.

Control de gestión: mecanismo organizativo de regulación interna y de adaptación al entorno.

Proceso: conjunto y secuencia de fases, actividades, decisiones, acciones o etapas encadenadas y orientadas a general valor añadido intrínseco sobre las entradas al sistema o sus resultados intermedios en función de los requerimientos del cliente, manteniendo la lógica del profesional, dentro de los objetivos de la empresa.

Benchmark: análisis frente a organizaciones punteras en un proceso, producto o servicio o que obtienen resultados positivos y adecuados; es la reunión de formas de trabajar de diferentes instituciones y su comparación.