

NIVELES DE AMPUTACIÓN EN EXTREMIDADES INFERIORES: REPERCUSIÓN EN EL FUTURO DEL PACIENTE

AMPUTATION LEVEL IN LOWER LIMBS: IMPACT ON THE PATIENT'S FUTURE PERFORMANCE

DRA. MARÍA JOSÉ ESPINOZA V. (1), DRA. DANIELA GARCÍA S. (1)

1. Medicina Física y Rehabilitación, Instituto Teletón de Santiago.

Email: mjespinoza@gmail.com

RESUMEN

La amputación es un acto quirúrgico que provoca un cambio irreversible en la persona sometida a ésta. El nivel al que se realiza es determinante en las competencias futuras del paciente, siendo de peor pronóstico funcional el hecho de tener una amputación más proximal. Los niveles transarticulares presentan mejor pronóstico funcional que los realizados a través del hueso en un nivel inmediatamente superior. Al enfrentar un paciente que requiere una amputación es necesario pensar no solo en salvar la vida sino en conservar buenas posibilidades de independencia y reinserción social.

Palabras clave: Amputación, niveles, transfemoral, transtibial, desarticulación, rodilla, tobillo.

SUMMARY

Amputation is a surgical procedure that causes an irreversible change in the person who is subjected to it. The level at which is done is crucial to the future patient's performance, with worse functional prognosis of having a more proximal amputation. The transarticular levels have better functional prognosis than those made through the bone at a level immediately above. When faced with a patient requiring amputation, is necessary to think not only about saving lives but preserving a good chance of independence and social reintegration.

Key Words: Amputation, levels, transfemoral, transtibial, desarticulation, knee, ankle.

La palabra amputación se deriva del latín, *amputare*, que quiere decir cortar y separar enteramente del cuerpo un miembro o una porción de él (1). Como se desprende de su significado, es una condición de carácter permanente, que de no tomarse las acciones de rehabilitación necesarias, constituirá una causa de severo impedimento en la realización de actividades cotidianas, laborales, recreacionales y en la participación social de las personas que las adquieren (2).

Hay diferentes factores involucrados en el resultado funcional posterior a la amputación de una extremidad, siendo uno de los que se considera más importante el nivel de la misma. En este artículo se analizarán diferentes datos relacionados con este tópico, con el fin de orientar en cuanto a la importancia de, al realizar una amputación, hacerla pensando no solo en tratar un segmento corporal dañado sino en obtener el mejor pronóstico funcional posible para el paciente.

Este artículo se referirá a la funcionalidad de los individuos amputados en relación a niveles de amputación en extremidades inferiores. Según la clasificación de la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos, las amputaciones a través del muslo y la pierna se denominan respectivamente transfemoral y transtibial; las amputaciones que se realizan a través de las articulaciones de rodilla y tobillo se designan como desarticulación de rodilla y de tobillo, respectivamente.

Las personas con amputaciones presentan mayor dificultad para la marcha que quienes no tienen esta condición (3,4). La velocidad autoseleccionada para caminar (SSWS por su sigla en inglés, *self selected walking speed*) es aquella en la que cada individuo se siente confortable en la marcha espontánea. Al comparar amputados transtibiales con sujetos sin amputación, la SSWS es similar en ambos grupos, pero los amputa-

dos presentan frecuencia cardíacas más elevadas y un mayor consumo de oxígeno para la misma tarea (5, 9). Dentro de este grupo, además hay diferencias significativas entre quienes tienen miembros residuales largos y cortos, resultando los primeros con un menor costo energético de la marcha (3, 4).

El peso de la prótesis no tiene influencia en el costo energético de la marcha, lo que explicaría que muchas personas se adapten al uso de prótesis pesadas. Esta información es relevante para que los clínicos no se limiten en la prescripción de elementos accesorios como rotadores o adaptadores (3).

La calidad de vida también tiene relación con el nivel de amputación. Estudios que la analizan mediante la escala SF - 36 han mostrado una relación inversa del componente físico de la escala (*Physical component score*, PCS) con el nivel de amputación (a niveles más altos, peor calidad de vida) (6, 7).

En relación a la movilidad, las personas con niveles distales de amputación logran deambular distancias más extensas que quienes tienen miembros residuales cortos. Un factor clave es la conservación de la rodilla. En personas con discapacidad se estudia la habilidad para caminar 500 metros, pues se ha definido como el umbral que permite una vida independiente (8). Las personas con amputaciones transtibiales tienen mejores posibilidades de caminar 500 metros o más que quienes presentan amputaciones proximales; y los desarticulados de rodilla lo logran significativamente más que quienes presentan un nivel transfemoral (4, 7).

En un estudio que compara el resultado funcional a 17 meses de pacientes amputados disvasculares, se aprecia claramente la traducción funcional de los datos antes mencionados: al comparar transtibiales, con transfemorales, destaca que en el primer grupo hay notoriamente más personas que logran caminar de forma extradomiliaria (38% v/s 10%) y muchos menos individuos que no logran la deambulaci3n (35% v/s 71%). Otro estudio muestra que el uso de prótesis es significativamente mayor en quienes presentan amputaciones transtibiales versus los transfemorales (52% v/s19%) (10). Esto probablemente dice relación no solo con la habilidad de caminar sino con el confort logrado en la confecci3n protésica. También con la facilidad para instalar y retirar los dispositivos (considerando que las prótesis transfemorales son más difíciles de poner y los pacientes de este grupo presentan otras patologías que dificultan su independencia en estas tareas) (2).



Figura 2. Las personas con amputaciones transfemorales pueden lograr marcha independiente, pero su tolerancia al uso de prótesis es menor y su marcha más costosa energéticamente en comparación a personas con niveles más distales.



Figura 1. Personas con amputación transtibial tienen mejores pronóstico funcional que amputados a niveles más altos, con mayor tiempo diario de uso de prótesis y mejores posibilidades de reintegrarse a actividades laborales y recreativas.

Todo lo anterior probablemente tenga directa relación con el progresivo aumento en el costo energético de la marcha que se produce en la medida que analizamos los niveles de amputación desde el más distal hacia el más proximal. Cuando se analiza la marcha y el porcentaje de la capacidad aeróbica máxima utilizada para lograr una velocidad confortable en personas con amputación unilateral, se aprecia lo siguiente (3,8,9):

- Los amputados transtibiales tienen velocidad de marcha un poco por debajo de la de las personas sin amputación (80 versus 71m/min), con un consumo de oxígeno muy similar entre ambos.
- Los desarticulados de rodilla presentan una reducción aún mayor de la velocidad con mayor costo energético en la marcha.
- Los amputados transfemorales presentan una notable reducción de la velocidad de la marcha en relación a las personas sin amputaciones (80 versus 52 m/min) y con un aumento importante en el costo energético. Al superarse la capacidad aeróbica del individuo en el acto de caminar, se utilizará en parte metabolismo anaeróbico para la tarea. Este hecho probablemente limitará la duración de la misma. Entonces, si a que estas personas caminan más lento que los individuos no amputados, le sumamos que la actividad de caminar por períodos breves puede llegar a ser extenuante, en este nivel aumentan las probabilidades de desistir de ella.

A nivel de la reinserción laboral, esta se logra con mayor frecuencia en amputados transtibiales y en desarticulados de rodilla en comparación con amputados transfemorales (5).

Como se ha mencionado previamente, la desarticulación de rodilla tiene mejores resultados funcionales que la amputación transfemoral (10-16). Las razones más aducidas para ello son, que al ser el miembro residual más largo, permite una mejor suspensión y hay un mayor brazo de palanca para el manejo de la prótesis. Además el hecho de conservar el fémur completo hace posible que el paciente descargue todo su peso

en el extremo distal de su extremidad amputada. Esto por un lado, en los pacientes no usuarios de prótesis facilita las transferencias y estabilidad en sedente. Y en los usuarios de dispositivos protésicos, permite mayor confort en la cavidad protésica en comparación con las cavidades tradicionales para pacientes con amputación transfemoral (ya que se al descargar todo el peso a distal, esto se hace en forma perpendicular al suelo y se evita la necesidad de aplicar fuerzas estabilizadoras horizontales que incrementan la carga total sobre el miembro residual). Otro factor sumamente importante para promover el uso de este nivel por sobre el transfemoral es que se conserva toda la potencia de aductores, lo que evita las retracciones en abducción, tan frecuentes y difíciles de manejar. A pesar de todo lo anterior, es un nivel poco utilizado, en parte porque originalmente se describió que era difícil lograr una buena cobertura de los cóndilos femorales y que el porcentaje de curación de la herida era menor que en los pacientes transfemorales. Asimismo, se hacía mención a que el extremo bulboso del miembro residual hacía difícil la confección de la cavidad protésica y a que el largo de la extremidad remanente era excesivo para poder utilizar una buena rodilla con adecuada simetría entre las extremidades (18-23). Sin embargo, estos inconvenientes pueden subsanarse si se utiliza la técnica modificada de Mazet, descrita en 1966 (24), en la que se realiza remodelación distal con remoción parcial de los cóndilos femorales. En una serie de casos de desarticulaciones de rodilla realizadas con ésta técnica, publicada en 2008 (17) se analizaron 50 pacientes con complicaciones de enfermedad arterial oclusiva que requerían amputación y en los que no era posible la amputación transtibial. En este estudio, el porcentaje de curación de la herida operatoria fue de 80%, lo cual es comparable al 70 a 100% reportado en las diferentes series para amputaciones transfemorales. Estos pacientes mantuvieron un uso protésico a 3 años de un 56% y a 5 años de 41%, lo cual es excelente si lo comparamos con el 19% reportado para personas con amputación transfemoral. Una de las razones descritas para el éxito actual en el manejo protésico de estos pacientes son las innovaciones tecnológicas que fueron apareciendo a partir de la segunda mitad del siglo XX y que proveen a los clínicos de mayores alternativas terapéuticas que ofrecer a los pacientes con este nivel (materiales, cavidades, rodillas, etc.).



Figura 3. Este paciente con una amputación transtibial muy corta logra marcha independiente sin ayudas técnicas. Su nivel funcional, pese a lo reducido de su miembro residual, es mayor que si se hubiera realizado una amputación más alta.

Cabe destacar que en niños este es un excelente nivel ya que, además de todas las ventajas previamente mencionadas, permite conservar el cartílago de crecimiento situado en el fémur distal (y que es responsable de alrededor del 70% del crecimiento de dicho hueso). Además en este nivel la posibilidad de presentar sobrecrecimientos óseos es sumamente baja, siendo esta complicación es más frecuente en niños que en adultos (25).

Otro nivel que no cuenta con gran popularidad entre los especialistas de las áreas quirúrgicas, pero que es muy conveniente desde el punto de vista de la rehabilitación, es la amputación de Syme (desarticulación de tobillo con conservación de la almohadilla de talón). Este nivel permite, al igual que de la desarticulación de rodilla e incluso de manera más eficiente, la descarga de peso distal, lo cual es sumamente ventajoso a la hora de la confección protésica y hace que la carga de peso en la extremidad remanente durante la marcha sea mucho mejor tolerada que en el nivel transtibial (26). Tiene el inconveniente de presentar extremo distal voluminoso, lo cual puede ser complicado a nivel cosmético, pero las ventajas funcionales sobrepasan los impedimentos estéticos. Se puede realizar siempre que haya adecuado flujo sanguíneo hacia la piel de talón por medio de la arteria tibial posterior, y está por esto contraindicada en casos en los que el paciente presenta compromiso de este flujo. Otra condición que la contraindica es la imposibilidad de conservar la almohadilla de talón por cualquier causa (trauma, infección, etc.). No es recomendable ya que en ese caso, el miembro residual perdería su capacidad de realizar carga distal (que es la principal ventaja de este nivel) y la posibilidad de presentar complicaciones durante el uso de prótesis es alta (Figura 4a y b).

Es importante destacar, para todos los niveles, que si bien por lo general son preferibles las extremidades remanentes más largas, hay que tener claro que un miembro que presenta piel de muy mala calidad y/o mala cobertura de partes blandas no es un resultado de elección. En todo esto es muy necesario intentar evitar las reconstrucciones que se prolongan por meses o años y el encarnizamiento terapéutico.



Figura 4a y b. Paciente con amputación tipo Syme bilateral que logra marcha independiente sin ayudas técnicas, e incluso juega fútbol con sus pares.

CONCLUSIONES

De todo lo anteriormente expuesto, se concluye que al momento de enfrentar a un paciente con un severo compromiso de una o más extremidades, los equipos de salud deben abordar la cirugía no solo pensando en salvar la vida, sino en el individuo y su proceso futuro de reinserción familiar, social y laboral. Gran parte del destino del sujeto quedará sellado en el pabellón y si las decisiones se toman en forma consensuada, pensando en el pronóstico funcional y en base a la evidencia actualmente disponible, podemos lograr mejores resultados en todos los ámbitos de la vida de la persona a la que estamos tratando.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Diccionario de la lengua española (DRAE) 22.ª edición, 2001.
2. Waters R, Mulroy S. Energy expenditure of walking in individuals with lower limb amputations. *Atlas of Amputations and Limb Deficiencies*, 3rd Edition. Chapter 32.
3. Nehler MR, Coll JR, Hiatt WR, Regensteiner JG, Schnickel GT, Klenke WA, et al. Functional outcome in a contemporary series of major lower extremity amputations. *J Vasc Surg*. 2003 Jul;38(1):7-14.
4. Gailey RS, Wenger MA, Raya M, Kirk N, Erbs K, Spyropoulos P, Nash. MS. Energy expenditure of transtibial amputees during ambulation at selfselected pace. *Prosthet Orthot Int* 1994;18(2):84-91.
5. Waters RL, Perry J, Antonelli D, Hislop H. Energy cost of walking of amputees: the influence of level of amputation. *J Bone Joint Surg Am* 1976;58(January1):42-6
6. Penn-Barwell JG. Outcomes in lower limb amputation following trauma: a systematic review and meta-analysis. *Injury*. 2011 Dec;42(12):1474-9. doi: 10.1016/j.injury.2011.07.005. Epub 2011 Aug 9
7. Taghipour H, Moharamzad Y, Mafi AR, Amini A, Naghizadeh MM, Soroush MR, et al. Quality of life among veterans with war-related unilateral lower extremity amputation: a long-term survey in a prosthesis center in Iran. *J Orthop Trauma* 2009;23(August (7)):525-30
8. Van der Schans CP, Geertzen JH, Schoppen T, Dijkstra PU. Phantom pain and health-related quality of life in lower limb amputees. *J Pain Symptom Manage*. 2002 Oct;24(4):429-36.
9. Mohanty RK, Lenka P, Equebal A, Kumar R. Comparison of energy cost in transtibial amputees using "prosthesis" and "crutches without prosthesis" for walking activities. *Ann Phys Rehabil Med*. 2012 May;55(4):252-62. doi: 10.1016/j.rehab.2012.02.006. Epub 2012 Apr 10.
10. Rogers SP. Amputation at the knee joint. *J Bone Joint Surg* 1942;22: 973-9.
11. Pinzur MS, Gold J, Schwartz D, Gross N. Energy demands for walking in dysvascular amputees as related to the level of amputation. *Orthopedics* 1992;15:1033-7.
12. Hagberg E, Berlin OK, Renstrom P. Function after through-knee compared with below-knee and above-knee amputation. *Prosthet Orthot Int* 1992;6:168-73.
13. Stirnemann P, Mlinaric Z, Oesch A, Kirchof B, Althaus Ul. Major lower extremity amputation in patients with peripheral arterial insufficiency with special reference to the transgenicular amputation. *J Cardiovasc Surg* 1987;28:152-8.
14. Houghton A, Allen A, Luff R, McColl I. Rehabilitation after lower extremity amputation: a comparative study of above-knee, throughknee, and Gritti-Stokes amputations. *Br J Surg* 1989;76:622-4.
15. Lexier RR, Harrington IJ, Woods JM. Lower extremity amputations: 5-year review and comparative study. *Can J Surg* 1987;30:374-6.
16. Jensen JS, Mandrup-Poulsen T. Success rate of prosthetic fitting after major amputation of the lower limb. *Prosthet Orthot Int* 1983;7:119-21.
17. Morse BC, Cull DL, Kalbaugh C, Cass AL, Taylor SM. Through-knee amputation in patients with peripheral arterial disease: a review of 50 cases. *J Vasc Surg*. 2008 Sep;48(3):638-43; discussion 643.
18. Utterback TD, Rohren DW. Knee disarticulation as an amputation level. *J Trauma* 1973;13:116-20.
19. McCollough NC III. The dysvascular amputee. *Ortho Clin North Am* 1972;3:303-21.
20. Jamieson CW, Hill D. Amputation for vascular disease. *Br J Surg* 1976;63:683-90.
21. Chilvers AS, Briggs J, Browse NL, Kinmonth JB. Below- and throughknee amputations in ischemic disease. *Br J Surg* 1971;58:824-6.
22. Green PW, Hawkins BS, Irvine WT, Jamieson CW. An assessment of above-knee and through-knee amputations. *Br J Surg* 1972;59:873-5.
23. Newcombe JF, Marcuson RW. Through-knee amputation. *Brit J Surg* 1972;39:260-6.
24. Mazet R, Hennessy CA. Knee disarticulation: a new technique and a new knee-joint mechanism. *J Bone Joint Surg* 1966;48A:126-39.
25. Pinzur M. Knee disarticulation and variants: surgical management Ankle disarticulation and variants: surgical management
26. Bowker J. Ankle disarticulation and variants: surgical management. *Amputations and Limb Deficiencies*, 3rd Edition.

Las autoras declaran no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.