

Facultade de Enfermaría e Podoloxía



TRABALLO DE FIN DE GRAO EN PODOLOXÍA

Curso académico 2019/2020

**ARTROPATÍA DE CHARCOT: A PROPÓSITO DE UN
CASO**

Ismael Grandal Fraga

**Director(es): Cristina González Martín
Abián Mosquera Fernández**

ARTROPATÍA DE CHARCOT: A PROPÓSITO DE UN CASO

AGRADECIMIENTOS

A mis tutores, Cristina González Martín y Abián Mosquera Fernández, por su implicación y dedicación guiándome en todo momento hacia el objetivo que tenía marcado.

A mis padres, abuelos y familia por enseñarme a crecer como persona y ayudarme en todo momento.

A María, por ser un pilar fundamental.

A mis amigos por su apoyo y amistad.

A todos ellos, gracias.

ÍNDICE

1. RESUMEN.	6
2. SIGLAS Y ACRÓNIMOS.	7
3. INTRODUCCIÓN.	8
3.1. DEFINICIÓN NEUROARTROPATÍA DE CHARCOT.	10
3.2. ETIOPATOGENIA.	10
3.3. ETIOLOGÍA.	10
3.3.1. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL.	10
3.3.2. FACTORES DE RIESGO.	10
3.4. SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN.	11
3.4.1. CLASIFICACIÓN DE EICHENOLTZ.	11
3.4.2. CLASIFICACIÓN DE SANDERS Y FRYKBERG.	11
3.5. PRUEBAS DIAGNÓSTICAS.	12
3.5.1. RADIOGRAFÍA.	12
3.5.2. RESONANCIA MAGNÉTICA (RM)	12
3.5.3. TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA.	12
4. PRESENTACIÓN DEL CASO.	12
5. VALORACIÓN.	14
6. OBJETIVOS.	16
7. PLAN DE ACTUACIÓN.	17
7.1. FASE DIAGNÓSTICA.	17
7.2. FASE DE PLANIFICACIÓN.	17
7.3. FASE DE EJECUCIÓN.	21
8. DISCUSIÓN.	26
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	28
10. ANEXOS.	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Deformidad estructurada en pie diagnosticado de NC	9
Figura 2: Incidencia de la NDP en el pie	9
Figura 3: Radiografía anteroposterior de pie y tobillo	13
Figura 4: Radiografía lateral de pie y tobillo	13
Figura 5: Aspecto de la úlcera en la primera visita	15
Figura 6: Aspecto del pie edematoso.	16
Figura 7: Calzado de uso diario.	16
Figura 8: Zonas de aplicación del SWME	17
Figura 9: Tratamiento provisional con fieltro adhesivo.	22
Figura 10: Ortesis plantares a medida.	22
Figura 11: Paciente adaptado a las ortesis en el podoscopio.	23
Figura 12: Zapatos realizados a medida.	23
Figura 13: Informe de alta por parte del servicio de Angiología y Cirugía Vascular tras haber realizado la amputación.	24
Figura 14: Aspecto de la lesión a los 15 días de haber realizado la amputación.	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos del paciente.	13
Tabla 2. Características úlcera neuropática.	14
Tabla 3. Exploración física del paciente.	15
Tabla 4. Valoración sensibilidad superficial.	19
Tabla 5. Valoración sensibilidad profunda consciente.	19
Tabla 6. Valoración de la temperatura.	20
Tabla 7 y 8. Valoración de los pulsos arteriales.	20
Tabla 9. Índice tobillo-brazo.	21
Tabla 10. Cultivo úlcera neuropática pie derecho.	25

1. RESUMEN

Se presenta el caso clínico de un hombre diabético de 62 años con una úlcera neuropática en la zona medial plantar del pie a consecuencia de una artropatía de Charcot evolucionada que es remitido a la Clínica Universitaria de Podología (CUP) para valoración y tratamiento ortésico de descarga a medida.

RESUMO

Presentase o caso clínico dun home diabético de 62 anos cunha úlcera neuropática na zona medial plantar do pé a consecuencia dunha artropatía de Charcot evolucionada que é remitido a Clínica Universitaria de Podoloxía (CUP) para valoración e tratamento ortésico de descarga a medida.

ABSTRACT

A case report of a 62-year-old diabetic man with a neuropathic ulcer in the medial plantar area of the foot as a result of an evolved Charcot arthropathy is presented, which is referred to the University Podiatry Clinic (CUP) for evaluation and custom discharge orthotic treatment.

2. SIGLAS Y ACRÓNIMOS.

ADA - Asociación Americana de Diabetes

DM - Diabetes Mellitus

EAP - Enfermedad Arterial Periférica

IDF - International Diabetes Federation

NDP - Neuropatía Diabética Periférica

AC - Artropatía de Charcot

RM - Resonancia Magnética

SWME - Monofilamento de Semmens Weinstein

ITB - Índice Tobillo Brazo

PAS - Presión Arterial Sistólica

AIF - Articulación Interfalángica

AMTF - Articulación Metatarsofalángica

MTT - Metatarsal

ALI - Arco Longitudinal Interno

ALE- Arco Longitudinal Externo

EVA - Etilvenilacetato

CHUAC - Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña

TCC - Total Contact Cast

IWGDF - Grupo de Trabajo Internacional sobre el Pie diabético

3. INTRODUCCIÓN.

La Asociación Americana de Diabetes (ADA) define a la diabetes mellitus (DM) como una enfermedad metabólica caracterizada por hiperglucemia resultante de defectos en la secreción de insulina, de su acción o de ambas¹. Está asociado con una esperanza de vida reducida, morbilidad significativa debido a complicaciones microvasculares, mayor riesgo de complicaciones macrovasculares (enfermedad arterial periférica (EAP), accidente cerebrovascular y cardiopatía isquémica) y una disminución de la calidad de vida².

Además, esta enfermedad representa un gasto económico significativo tanto para los enfermos como para la sociedad. Se estima que el gasto anual a nivel mundial producido por la DM en 2017 fue de 327 mil millones de dólares³. Los gastos económicos de la DM aumentaron en un 26% de 2012 a 2017³. Esto se debe a la mayor prevalencia que tiene la enfermedad y al incremento del gasto económico por persona con DM.

Desafortunadamente, en este tipo de pacientes existen una serie de lesiones que aumentan el gasto sanitario que produce la DM, las úlceras diabéticas del pie. Un estudio llevado a cabo en Reino Unido a lo largo de los años 2015-2016 estimó que el gasto promedio de estas heridas durante 12 meses de seguimiento fue de 7800 libras por lesión⁴. También hay que valorar que estas lesiones tienen un alto porcentaje de complicaciones, siendo la única solución la amputación, bien del miembro o limitada al área afectada. El manejo de una herida amputada se eleva a un gasto medio de 16900 libras⁴.

Según las estadísticas de la International Diabetes Federation (IDF), existen aproximadamente 463 millones de adultos afectados de DM; para 2045 se esperan que estas cifras se incrementen a 700 millones⁵.

Entre las complicaciones más frecuentes y graves de la DM se encuentra la neuropatía diabética periférica (NDP). Los nervios periféricos son los encargados de transmitir la información hasta y desde el cerebro y la médula espinal al resto del cuerpo. Este tipo de neuropatía hace que estos nervios no funcionen adecuadamente, afectando en mayor medida a los situados en las piernas y en los pies. Produciéndose así una pérdida de sensibilidad lo que ocasiona microtraumatismos; provocando uno de los problemas más críticos, la artropatía de Charcot (AC).

El resultado es la aparición de una deformidad estructurada que cursa con inflamación y otras complicaciones asociadas, tal y como se puede observar en la figura 1.



Figura 1: Deformidad estructurada en pie diagnosticado de AC¹².

En la figura 2 se describe el proceso de manera esquemática de la evolución del pie diabético ante la NDP y la enfermedad arterial periférica (EAP).

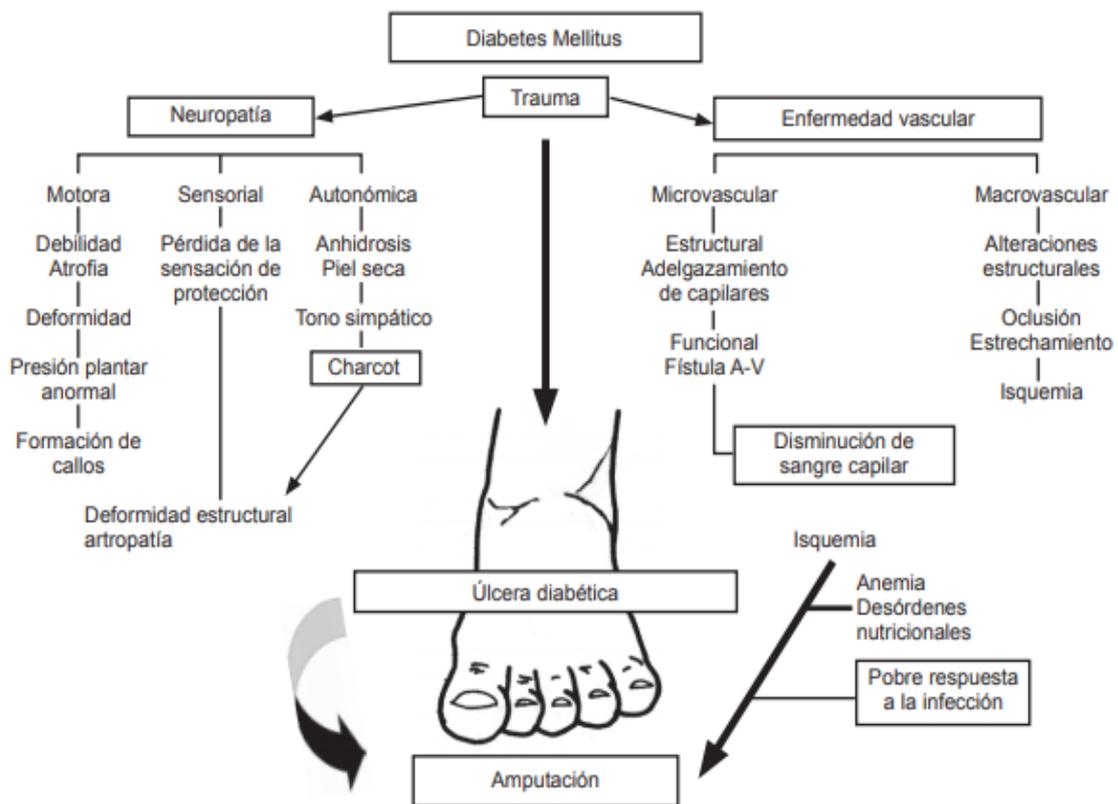


Figura 2: Incidencia de la NDP en el pie⁶

3.1. DEFINICIÓN NEUROARTROPATÍA DE CHARCOT.

La AC, también conocida como neuroartropatía de Charcot, fue descrita por el neurólogo francés Jean-Martin Charcot en 1868 como una enfermedad degenerativa, no infecciosa y destructiva que compromete huesos y articulaciones del pie.

Su prevalencia oscila entre 0,8% y 7,5% en pacientes diabéticos⁷. Esta patología cursa sin dolor, por lo que los pacientes siguen con su vida cotidiana, lo que dificulta su diagnóstico. A medida que la enfermedad progresa, se puede observar una luxación de las líneas articulares de Chopart y Lisfranc, además la articulación tibioperonea-astragalina pierde soporte dinámico. De esta manera, el pie adopta una posición convexa o también llamado “pie en mecedora”.

3.2. ETIOPATOGENIA.

Existen dos teorías que intentan explicar los mecanismos que conducen al desarrollo de la patología:

- Teoría neurovascular de Jean Marie Charcot. Sugiere que la disfunción del sistema nervioso autonómico genera un aumento del flujo sanguíneo a través de las derivaciones arteriovenosas, lo que ocasiona un aumento de la reabsorción ósea.

- Teoría propuesta por Virchow y Volkmann, también llamada “teoría neurotraumática”:

La atrofia de los músculos extensores y flexores, la pérdida de sensibilidad y de propiocepción hacen que los microtraumatismos repetitivos producidos en el pie generen los cambios típicos de la AC. El paciente no percibe el dolor, permitiendo más traumatismos⁸.

3.3. ETIOLOGÍA.

3.3.1. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL.

El diagnóstico diferencial debe de establecerse con: celulitis, osteomielitis, gota, distrofia simpática refleja y artritis séptica⁹.

Es de vital importancia realizar un diagnóstico precoz para evitar la deformidad ósea y futuras complicaciones asociadas como las úlceras.

3.3.2. FACTORES DE RIESGO.

La presencia de NDP es necesaria para que pueda desarrollarse la AC, por lo que ambas patologías tienen los mismos factores de riesgo: mal control metabólico de la DM, consumo excesivo de alcohol, el sobrepeso y la obesidad, la edad, la actividad física y la presencia de EAP.

La bibliografía demuestra que $\frac{2}{3}$ de los pacientes con AC tienen sobrepeso⁷.

3.4. SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN.

3.4.1. CLASIFICACIÓN DE EICHENOLTZ.

En 1966, Eichenholtz dividió esta enfermedad en tres etapas¹⁰:

- 1ª Etapa: también llamada de “desarrollo y fragmentación”
se caracteriza por destrucción y fragmentación ósea. Cursa con eritema, edema y aumento de la temperatura local. Su duración es de 3 a 4 meses. En esta etapa, en la radiografía se puede apreciar un pie con aspecto normal, en muchas ocasiones puede confundirse con un proceso infeccioso. Como diagnóstico diferencial, existe una prueba clínica que consiste en elevar el miembro afectado durante cinco minutos, si el enrojecimiento de la piel desaparece puede tratarse de un problema neuropático, de lo contrario será un proceso infeccioso.
- 2ª Etapa: también llamada de “coalescencia”. Se caracteriza por la fragmentación de hueso. Desaparece el eritema, el edema y el aumento de la temperatura local. Su duración es de 8 a 12 meses. Radiológicamente se observa reabsorción ósea, fusión de fragmentos óseos y esclerosis temprana.
- 3ª Etapa: “Etapa de consolidación”
Se caracteriza por la consolidación ósea, que deja una deformidad residual que dura entre 18 y 24 meses. Clínicamente no existen signos inflamatorios y poco a poco el pie va progresando hacia la estabilidad, aunque frecuentemente deformado. Radiológicamente se observan osteofitos, esclerosis subcondral y disminución del espacio articular lo que indica una deformidad estructural.

3.4.2. CLASIFICACIÓN DE SANDERS Y FRYKBERG.

Existe otra clasificación anatómica descrita por Sanders y Frykberg que describe 5 patrones diferentes, dependiendo de las áreas del pie comprometida¹¹:

- Patrón I (15%)¹¹, involucra al antepié, siendo las articulaciones metatarsofalángicas e interfalángicas las más afectadas.
- Patrón II (40%)¹¹, afectando a las articulaciones tarsometatarsianas.
- Patrón III (30%)¹¹, las articulaciones naviculocuneiformes, talonaviculares calcáneo-cuboideas están involucradas.
- Patrón IV (10%)¹¹, perjudica a la articulación subastragalina.
- Patrón V (5%)¹¹, la afectación involucra al calcáneo.

3.5. PRUEBAS DIAGNÓSTICAS.

3.5.1. RADIOGRAFÍA.

La radiografía simple es el estudio de imagen más utilizado. Las proyecciones más utilizadas para el diagnóstico son la anteroposterior y lateral de pie y tobillo, ambas en carga. A medida que la deformidad avanza, las radiografías evidencian múltiples luxaciones y fracturas.

Las proyecciones oblicuas, menos frecuentes, pueden visualizar cambios en la articulación de Lisfranc.

Los signos radiológicos se pueden clasificar en atróficos e hipertróficos. Los signos atróficos incluyen osteoporosis subcondral, reabsorción ósea y fragmentación. Los hipertróficos incluyen proliferación ósea, esclerosis y neoformación ósea.

3.5.2. RESONANCIA MAGNÉTICA (RM).

Muy útil para poder establecer un diagnóstico temprano del pie de Charcot. En caso de que la deformidad esté estructurada, también nos permite conocer si el tratamiento de descarga está siendo efectivo o no y detectar complicaciones de la artropatía como la osteomielitis o la infección de tejidos blandos¹²

Los primeros signos de la AC en la RM son edema de médula ósea, edema de tejidos blandos, derrame articular y microfracturas (subcondrales)¹².

3.5.3. TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA.

Esta prueba permite comparar la morfología del pie afectado con el sano. La tomografía por emisión de protones combinada con la tomografía computarizada es muy fiable para diferenciar la AC de la osteomielitis, sobre todo en aquellos casos en los que existe una úlcera para los cuales se ha obtenido una sensibilidad entre el 93,8 y el 100%.

4. PRESENTACIÓN DEL CASO.

El presente estudio del caso y su tratamiento se llevó a cabo durante el curso 2019/2020 en la Clínica Universitaria de Podología (CUP) ubicada en el Hospital Naval de Ferrol.

Se trata de un varón de 62 años diagnosticado de DM tipo II de más de 20 años de evolución y diagnosticado de AC en el año 2018 en el miembro inferior derecho.

PESO (KG)	105 KG
ALTURA (CM)	176 CM
IMC	33.9 OBESIDAD TIPO I
PERÍMETRO DE CINTURA (CM)	107 CM

Tabla 1. Datos del paciente.

En diciembre de 2019, acude al servicio de Quiropodología para valoración y tratamiento de descarga de úlcera neuropática por petición de su médico de atención primaria. Aporta las siguientes radiografías (Figura 3 y 4), en las cuales podemos observar la deformidad ya estructurada a consecuencia de la AC:



Figura 3: Radiografía anteroposterior de pie y tobillo.



Figura 4: Radiografía lateral de pie y tobillo.

Además, aporta el informe por parte del radiólogo, en el que descarta lesiones sugestivas de osteomielitis y confirma la marcada alteración morfológica crónica.

Desde la aparición de la lesión ulcerosa (agosto de 2019) el paciente acude dos veces por semana a realizar curas a su centro de salud de Os Castros (A Coruña). Dichas curas están pautadas siguiendo el algoritmo “TIME” (Tissue, Moisture, Infection/ Inflammation, Edges) y los principios de cura en ambiente húmedo. Se le realiza un mechado con un apósito de malla de plata nanocristalina combinado con un apósito de secundario de espuma.

5. VALORACIÓN.

En la primera visita, observamos una úlcera a nivel de mediopié con secreción sanguinolenta, purulenta, con los bordes bien delimitados, sangrantes y sonrosados (Figura 5). Para su medición utilizamos una regla métrica de papel estéril, siendo 1,5 cm el diámetro de la lesión.

Una úlcera es una lesión epitelial, que implica la pérdida de la epidermis, parte de la dermis e incluso la hipodermis. Según su etiología tienden a clasificarse en úlceras venosas, arteriales o neuropáticas.

La etiología de esta lesión es neuropática, diagnosticada por parte de su médico vascular. Dicha lesión presenta las siguientes características (Tabla 2).

ASPECTO A VALORAR	ÚLCERA NEUROPÁTICA
LOCALIZACIÓN	PLANTAR SE PRODUCEN EN UN PUNTO DE PRESIÓN O DEFORMIDAD DEL PIE
SENSIBILIDAD	ALTERACIÓN DE LA SENSIBILIDAD A LA TEMPERATURA Y VIBRACIONES
DOLOR	AUSENTE O NULO
INSPECCIÓN	PIE CALIENTE, EDEMATOSO. PIE EN GARRA.
PULSOS	PRESENTES

Tabla 2. Características úlcera neuropática.



Figura 5: Aspecto de la úlcera en la primera visita.

EXPLORACIÓN FÍSICA	IZQUIERDO	DERECHO
VALORACIÓN CUTÁNEA	NORMAL	SEQUEDAD
EDEMA	NO	SI
ATROFIA SUBCUTÁNEA	NO	no
FISURAS DE TALÓN	NO	NO
REGULACIÓN SUDOR	NORMAL	NORMAL
TONO MUSCULAR	NORMAL	DEBILIDAD MUSCULAR
ARTROPATÍA	NO	PIE DE CHARCOT
ALT. ESTRUCTURAL	NO	DEDOS EN GARRA
ALT. FUNCIONAL	NO	NO

Tabla 3. Exploración física del paciente.

Además, se observa a simple vista el aspecto “en mecedora” del pie (Figura 6) y a la palpación se aprecia la elevada temperatura en relación con el pie contralateral; en ambos casos aspectos característicos de la AC.

El pie afectado presenta un volumen muy superior al contralateral. El paciente utiliza diariamente el mismo calzado tipo Oxford con el cual acude a consulta (Figura 7). Dicho calzado presenta dificultad para poder albergar al pie, a pesar de utilizar una talla más desde la aparición de la deformidad.



Figura 6: Aspecto del pie edematoso.



Figura 7: Calzado de uso diario.

6. OBJETIVOS.

Objetivos principales:

- Descargar la presión de la úlcera.
- Aumentar el área de apoyo perilesional.

Objetivos secundarios:

- Promocionar recomendaciones específicas sobre el cuidado del pie diabético.
- Promover el uso de un calzado terapéutico.

7. PLAN DE ACTUACIÓN.

7.1. FASE DIAGNÓSTICA.

El paciente acude a consulta con un diagnóstico establecido de AC.

7.2. FASE DE PLANIFICACIÓN.

Realizamos una valoración podológica completa, en la cual se llevó a cabo un estudio específico para pies diabéticos, valorando el estado neurológico y vascular de ambos miembros y comparándolos:

- En la valoración neurológica, hemos evaluado la sensibilidad superficial y profunda. La medición de la sensibilidad profunda se ha llevado a cabo utilizando un monofilamento Semmes- Weinstein (SWME) 5.07 para la sensibilidad a la presión. La prueba se realiza en primer lugar en el antebrazo del paciente para que éste sepa reconocer el monofilamento. Se realiza sobre 10 puntos: 1º, 3º y 5º dedo, 1ª, 3ª y 5ª cabeza de los metatarsianos, dos puntos en el medio del pie, otro punto en el talón y el último entre el 1º y 2º dedo (Figura 8). Cada aplicación debe durar aproximadamente 1 segundo y medio debiendo responder el paciente si lo siente o no. Esta prueba tiene una sensibilidad de 66-91% y una especificidad de 34-86%¹³.

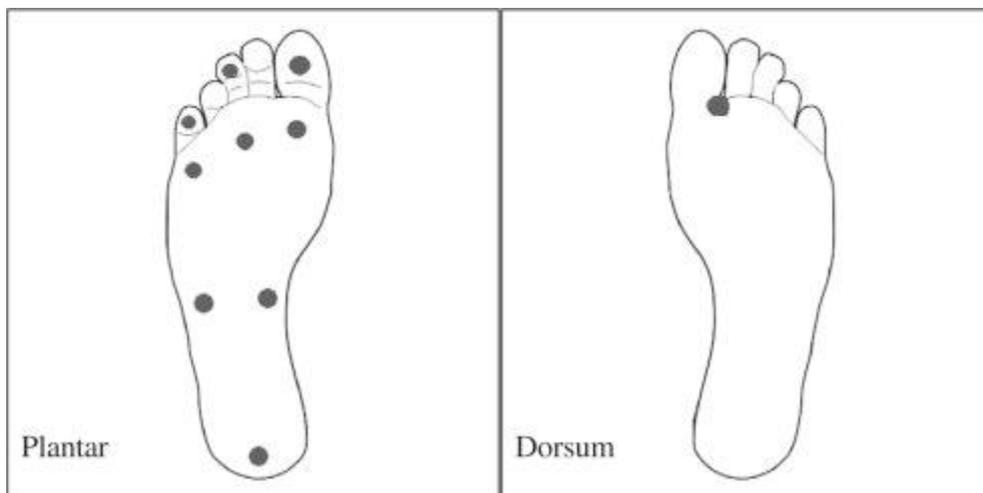


Figura 8: Zonas de aplicación del SWME ¹³

También hemos utilizado un diapasón graduado de Rydel-Seiffer de 64 Hz para la sensibilidad vibratoria. El paciente tiene que comunicarnos el momento en el cual deja de percibir la vibración, resultando normales los valores entre 4 y 8. Las zonas

anatómicas en las cuáles realizaremos las pruebas son las siguientes: cabeza V metatarsiano, 1ª articulación metatarsofalángica, 1ª articulación interfalángica del hallux, maléolo externo y maléolo interno.

Para la valoración superficial hemos utilizado un algodón (sensibilidad táctil), dos tubos, uno con agua caliente y otro con agua fría (sensibilidad térmica) y un neurotip (sensibilidad al dolor). Este último instrumento tiene forma de bolígrafo, calibrado para ejercer una presión contra la superficie de la piel de 40 g/cm³. La exploración se realiza en los mismos puntos destinados para el SWME, durando cada toque entre 1 y 2 segundos.

- En la valoración vascular, hemos inspeccionado la coloración y temperatura de la piel (con un termómetro). Además, comprobamos la existencia o no de pulso tibial y pedio, primero manualmente y después mediante la ayuda de un doppler bidireccional con una frecuencia de emisión de 8 MHz.

Finalmente, hemos realizado el índice-tobillo brazo (ITB) utilizando el mismo Doppler para valorar la posible existencia de enfermedad arterial periférica. Es una prueba simple, no invasiva y barata que permite detectar la existencia de enfermedad vascular periférica. Es el resultado de dividir la presión arterial sistólica (PAS) de cada tobillo (escogiendo el valor más alto entre la arteria pedia y la tibial posterior) entre el valor de la PAS más alto de cualquiera de las arterias braquiales. Un ITB menor de 0.9 es diagnóstico de enfermedad arterial periférica, un valor superior a 1,4 es signo de calcificación arterial y el valor de normalidad entraría dentro del intervalo 1-1,3¹⁴.

El paciente obtuvo un resultado de 0.8, lo que indica enfermedad arterial periférica leve.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- Sensibilidad superficial (Tabla 4).
- Sensibilidad profunda consciente (Tabla 5).
- Temperatura (Tabla 6)
- Pulsos arteriales (Tabla 7 y 8).
- Índice tobillo-brazo (Tabla 9).

SENSIBILIDAD SUPERFICIAL (neurotip+barra térmica)	IZQUIERDO			DERECHO		
	NORMAL	DISMINUIDO O	AUSENTE	NORMAL	DISMINUIDO	AUSENTE
SENSIBILIDAD TÁCTIL DORSAL	X			X		
SENSIBILIDAD TÁCTIL PLANTAR	X				X	
SENSIBILIDAD TÉRMICA CALOR		X			X	
SENSIBILIDAD TÉRMICA FRÍO		X			X	

Tabla 4. Valoración sensibilidad superficial

		IZQUIERDO		DERECHO			
		0-4	4-8	0-4	4-8		
SENSIBILIDAD PROFUNDA	VIBRATORIA DIAPASÓN GRADUADO DE RYDEL	1ªAIF	X		X		
		1ª AMTF	X			X	
		5ª AMTF	X		X		
		MALEOLO INTERNO	X			X	
		MALEOLO EXTERNO	X			X	
	PRESIÓN MONOFILAMENT O SEMMENS-WEINSTEIN			IZQUIERDO		DERECHO	
				SI	NO	SI	NO
		DORSO 1ºESPACIO		X		X	
		PLANTAR 1ºDEDO		X		X	
		PLANTAR 3ºDEDO			X		X
				X		X	
				X		X	
1ªCABEZA MTT		X		X			
3ªCABEZA MTT		X				X	

	5ªCABEZA		X		X
	MTT				
	ALI	X			X
	ALE	X			X
	TALÓN	X		X	

Tabla 5. Valoración sensibilidad profunda consciente.

*AIF: articulación interfalángica AMTF: articulación metatarsfalángica MTT: metatarsal
ALI: arco longitudinal interno ALE: arco longitudinal externo*

TEMPERATURA	IZQUIERDO			DERECHO		
	NORMAL	CALOR	FRÍO	NORMAL	CALOR	FRÍO
PIERNA	X				X	
PIE	X				X	

Tabla 6. Valoración de la temperatura.

PULSOS ARTERIALES	IZQUIERDO					
	MANUAL			DOPPLER		
	AUSENTE	DÉBIL	NORMAL	AUSENTE	DÉBIL	NORMAL
PEDIA			X			X
TIBIAL POSTERIOR			X			X

PULSOS ARTERIALES	DERECHO					
	MANUAL			DOPPLER		
	AUSENTE	DÉBIL	NORMAL	AUSENTE	DÉBIL	NORMAL
PEDIA			X			X
TIBIAL POSTERIOR			X			X

Tabla 7 y 8. Valoración de los pulsos arteriales.

ITB	IZQUIERDO			DERECHO		
	<0.9	1-1.3	>1.3	<0.9	1-1.3	>1.3
	X			X		

Tabla 9. Índice tobillo-brazo.

Posteriormente, a la deambulaci3n en el banco de marcha, podemos apreciar un patr3n biomec3nico alterado a consecuencia de la deformidad ya estructurada. La zona de aparici3n de la lesi3n (mediopi3) representa una zona de hiperpresi3n, dificultando la deambulaci3n.

Decidimos elaborar un tratamiento ort3sico de descarga, durante su elaboraci3n, realizamos un tratamiento provisional mediante fieltro de algod3n prensado de 5 mil3metros que tenga el mismo objetivo de descarga de la lesi3n que las ortesis plantares.

7.3. FASE DE EJECUCI3N.

El primer tratamiento consisti3 en descargas de fieltro de algod3n prensado de 5 mil3metros hechas a medida, siendo cambiadas cada semana. Existen publicaciones que afirman que un fieltro desgastado tras una semana de uso descarga un 32% menos de presi3n que un fieltro nuevo¹⁴. Adem3s, el dise1o del fieltro tambi3n influye en la eficacia de la descarga. Determinadas formas (por ejemplo en forma de U, con un grosor de 5 mm), logran una reducci3n m3s efectiva y duradera de la presi3n que otras formas (en V)¹⁵. Por lo tanto, nosotros optamos por hacer un dise1o en forma de U.

Este tratamiento simplemente fue provisional hasta que el tratamiento definitivo estuviese realizado (Figura 9).



Figura 9: Tratamiento provisional con fieltro adhesivo.

El tratamiento definitivo se basó en unas ortesis plantares de descarga confeccionadas a medida. Para su diseño se emplearon materiales blandos, aptos para diabéticos.

Las ortesis se fabricaron utilizando etilvinilacetato (EVA) pelite de 3 mm de grosor, cuya dureza es de 35° Shore A. En el pie derecho afectado por la AC se superpusieron varias capas de este material con el fin de obtener el efecto descarga deseado. Como forro, utilizamos Lunalastic de 1,5 milímetros. (Figura 10).



Figura 10: Ortesis plantares a medida.

El día de la entrega de las ortesis plantares, subimos al paciente al podoscopio para poder comprobar que la zona de hiperpresión a la está expuesta la lesión se encuentra perfectamente descargada. (Figura 11)



Figura 11: Paciente adaptado a las ortesis en el podoscopio.

Siguiendo nuestras recomendaciones, el paciente decide comprar unos zapatos a medida en un taller artesanal de la localidad de Melide (A Coruña) que se dedica a la fabricación a mano de los mismos.

El volumen del zapato del pie afectado por la AC, con suficiente espacio en su interior (Figura 12).



Figura 12: Zapatos realizados a medida.

A las 6 semanas de la entrega del tratamiento ortésico, debido a una repentina lesión ulcerosa de etiología neuropática en la base de la 4ª cabeza metatarsal, el paciente acude a Urgencias del CHUAC (Complejo Hospitalario Universitario A Coruña) para una nueva valoración por parte del servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Los especialistas descartan la comunicación entre la úlcera neuropática y la nueva lesión y deciden realizar una amputación del 4º metatarsiano abierta ya con un aspecto cianótico (Figura 13).

INFORME DE ALTA

DATA DE INGRESO: 19/02/2020

DATA DE ALTA: 26/02/2020

MOTIVO DE ALTA: PASO A CONSULTAS

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular

MOTIVO DE INGRESO:
Infección pie diabético derecho.

ANTECEDENTES PERSONALES:
Paciente de 62 años.
-No AMC
- Ex-fumador
- Diabetes insulín dependiente
- HTA
Pie Charcot dcho

ENFERMEDAD ACTUAL: paciente que acude a Urgencias por drenado de pus tanto por úlcera plantar y úlcera en base de 4º dedo.No fiebre en domicilio.

EXPLORACIÓN FÍSICA:
Pulsos distales (+.) Pies calientes y bien perfundidos, excepto 4º dedo que está cianótico, con úlcera en su base plantar.
Drenado purulento por base de 4º dedo y úlcera plantar

EXPL. COMPLEMENTARIAS:
Analítica- 19/02/2020 00:00:
HEMATOLOGÍA-Hematimetría:Leucocitos $7.6 \times 10^9/L$ (4.0-11.5), Eritrocitos 3.88 mill/mm³ (4.5-5.5), Hemoglobina 11.5 g/dL (13.0-18.0), Hematocrito 33.6 % (41.0-50.0), V.C.M. 86.5 μm^3 (80.0-99.0), H.C.M. 29.6 pg (26.0-32.0), C.H.C.M. 34.3 g/dL (31.0-36.0), Plaquetas $279.0 \times 10^9/L$ (130.0-450.0), MPV 9.6 fL (7.0-11.0), Linfocitos % 39.1 % (19.0-45.0), Monocitos % 6.4 % (3.4-12.0), Neutrófilos % 48.2 % (40.0-74.0), Eosinófilos % 3.2 % (0.0-7.0), Basófilos % 0.5 % (0.0-1.5), LUC/LYC 2.6 % (0.0-5.0), Linfocitos $2.97 \times 10^9/L$ (1.0-4.0), Monocitos $0.48 \times 10^9/L$ (0.2-1.0), Neutrófilos $3.66 \times 10^9/L$ (2.5-7.5), Eosinófilos $0.24 \times 10^9/L$ (0.0-0.4), Basófilos $0.04 \times 10^9/L$ (0.0-0.2).
HEMATOLOGÍA-Coagulación:T. Protrombina (cociente) 1.21 (0.85-1.2), TTPA (cociente) 1.13 (0.81-1.3).
BIOQUÍMICA-Soro / Plasma:Glucosa 74.0 mg/dL (70.0-110.0), Creatinina 0.96 mg/dL (0.72-1.18), Sodio 141.0 mEq/L (135.0-145.0), Potasio 4.0 mEq/L (3.5-5.0).
BIOQUÍMICA-Indicadores calculados:Filtrado Glomerular estimado 84.38 (-),

TRATAMIENTO:

EVOLUCIÓN:El mal perforante no comunica con la úlcera de la base del 4º dedo.Buena evolución con levofloxacino IV. Se realiza amputación de 4º dedo abierta ,con buen sangrado y fondo limpio. Se da de alta para proceder a curas ambulatorias.

Figura 13: Informe de alta por parte del servicio de Angiología y Cirugía Vascular tras haber realizado la amputación.



Figura 14: Aspecto de la lesión a los 15 días de haber realizado la amputación.

El paciente nos facilita los resultados del cultivo de la úlcera neuropática que presenta en el mediopié, realizado durante su hospitalización en el CHUAC (Tabla 10). El paciente es sensible a todos los antibióticos por lo cual los especialistas decidieron la inmovilización del pie hasta el día del alta, suministrándole calmantes en caso de dolor.

CULTIVO	STHAPHYLOCOCCUS AUREUS Se aíslan abundantes colonias.
Amoxicilina7ácido clavulanico	Sensible ($\leq 4/2$)
Clindamicina	Sensible (≤ 0.25)
Ciprofloxacino	Sensible (≤ 1)
Eritromicina	Sensible (≤ 0.5)
Fosfomicina	Sensible (≤ 32)
Levofloxacino	Sensible (≤ 1)
Linezolid	Sensible (≤ 2)
Oxacilina	Sensible (1)
Trimetoprim-sultametoxazol	Sensible ($\leq 2/38$)
Vancomicina	Sensible (≤ 1)

Tabla 10. Cultivo úlcera neuropática pie derecho.

8. DISCUSIÓN.

El tratamiento ortésico ha conseguido lograr los objetivos que nos hemos propuesto al principio del tratamiento: descargar la presión de la úlcera y aumentar el área de apoyo perilesional.

Desde un principio, a pesar de que las guías de práctica clínica recomiendan el uso de tratamientos más limitadores de la movilidad, como son las férulas, el paciente rechazó esta alternativa por motivo de su alta actividad laboral. Por lo tanto, nos planteamos otros tratamientos que en la medida de lo posible cumpliesen un objetivo similar, limitando en un grado menor su vida.

En numerosas ocasiones en la práctica clínica, nos encontramos ante la necesidad de adaptar un tratamiento a las necesidades de cada paciente. Debemos analizar correctamente sus características, para así, elaborar un tratamiento que se pueda adecuar al paciente. Por eso, aunque en numerosas ocasiones nos encontremos con técnicas denominadas “gold standard” descritas para determinadas patologías, es necesario conocer las particularidades del paciente y por lo tanto individualizar su tratamiento.

La aplicación de descargas selectivas de fieltro como tratamiento provisional para reducir la presión de la herida está respaldada por numerosos artículos^{15,16}. Una encuesta realizada en Australia a 41 podólogos experimentados en pies diabéticos¹⁷ obtuvo como resultado la utilización de estos elementos de descarga como los más utilizados para la descarga de úlceras, por encima de otras técnicas denominadas “estándar” como es el Yeso de Contacto Total (Total Contact Cast- TCC), cuya eficacia está respaldada por una amplia variedad de artículos^{18,19,20}

Un artículo reciente²¹, recomienda un tratamiento conservador sin restricción de la deambulación en pacientes diagnosticados de AC, justificando que la afectación de esta enfermedad en la parte media del pie raramente es progresiva. Además, argumenta que el TCC, a pasar de ser una de las técnicas más utilizadas también tiene complicaciones llegando a provocar ulceraciones posteriores en el 30% de los pacientes durante el tratamiento²¹.

Además, la adaptación a un zapato terapéutico es de vital importancia en pies con este riesgo elevado de ulceración. Debe ser un zapato adecuado, en el que se pueda alojar la ortesis plantar y el propio pie para así poder modificar la presión correctamente. López-Moral M y cols²² han descrito el calzado terapéutico como un factor protector para reducir el riesgo de ulceración al reducir la presión plantar. Es importante que este tipo de calzado

presente una suela rígida para disminuir el riesgo de recurrencia de úlcera plantar.

Varios artículos científicos demuestran que las ortesis plantares confeccionadas a medida reducen la tasa de recaída de las úlceras plantares neuropáticas al reducir la presión a la que están expuestas²³⁻²⁸

Siguiendo las directrices más recientes del Grupo de Trabajo Internacional sobre el Pie Diabético (IWGDF)²⁹, ante un paciente que por algún motivo no logre adaptarse al tratamiento de descarga no extraíble o bien no lo tolere, la combinación de zapatos ortopédicos a medida y espumas de fieltro a modo de descarga u otro elemento que realice la misma función, sería la siguiente opción válida.

El cumplimiento terapéutico de la DM es muy importante para que otros tratamientos sean efectivos, por eso hemos insistido al paciente en la necesidad de mejorar ciertas variables: alimentación, realizar actividad física, buen control metabólico, cuidado de los pies, autoanálisis, autocontrol, revisiones...

Finalmente, hay que destacar la importancia del equipo multidisciplinar en la atención de pacientes diabético. Una revisión reciente³⁰, destaca la importancia de crear equipos multidisciplinarios para la atención de este tipo de pacientes, reduciendo las amputaciones mayores en el 94% de los estudios.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- 1) American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2014; 37(1): S81-90.
- 2) WHO. Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycaemia. 2006. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- 3) American Diabetes Association. Improving Care and Promoting Health in Populations: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. *Diabetes Care*. 2020; 43(1): S7-S13.
- 4) Guest JF, Fuller GW, Vowden P. Diabetic foot ulcer management in clinical practice in the UK costs and outcomes. *Int Wound J*. 2018; 15(1):43-52.
- 5) Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas 9th Edition. *Diabetes Res Clin Pract*. 2019; 157:1-10.
- 6) Castro G, Liceaga G, Arriola A, et al. Guía clínica basada en evidencia para el manejo del pie diabético. *Med Int Mex*. 2009; 25(6): 481-526.
- 7) Santo KA. La neuroartropatía de Charcot en el pie diabético [dissertation]. Ambato (EC): Universidad Técnica de Ambato; 2019.67 p.
- 8) Varma AK. Charcot Neuroarthropathy of the Foot and Ankle: A Review. *J Foot Ankle Surg*. 2013; 52(6):740–9.
- 9) Marmolejo VS, Arnold JF, Ponticello M, Anderson CA. Charcot Foot: Clinical Clues, Diagnostic Strategies and Treatment Principales. *Am Fam Physician*. 2018;97(9):594-599.
- 10) Strotman PK, Reif TJ, Pinzur MS. Charcot Arthropathy of the Foot and Ankle. *Foot Ankle Int*. 2016;37(11): 1-9.
- 11) Papanas N, Maltezos E. Etiology, pathophysiology and classifications of the diabetic Charcot foot. *Diabet Foot Ankle*. 2013; 4:1–5.
- 12) Roskopf AB, Loupatatzis, Pfirmann CWA, Böni T, Berli MC. The Charcot foot: a pictorial review. *Insights Imazing*. 2019;10(77): 1-13.
- 13) Nather A, Keng Lin W, Aziz Z, Hj Ong C, Mc Feng B, B Lin C. Assessment of sensory neuropathy in patients with diabetic foot problems. *Diabet Foot Ankle*. 2011;2: 1-5.
- 14) Lahoz C, Mostaza JM. Índice tobillo-brazo: una herramienta útil en la estratificación del riesgo cardiovascular. *Rev Esp Cardiol*. 2006;59(7):647-9.
- 15) Raspovic A, Waller K, Wong WM. The effectiveness of felt padding for offloading diabetes-related foot ulcers, at baseline and after one week of wear. *Diabetes Res Clin Pract*. 2016. 121;166-172.
- 16) Nieto- Gil MP, Ortega- Ávila AB, Pardo Ríos M, Gijon- Noguero G. Effectiveness and Duration of Plantar Pressure Off- Loading by two designs of Felt Padding. *J Am Podiatr Med*

Asoc. 2019; 109(6): 431-436.

17) Raspovic A, Landorf KB. A survey of offloading practices for diabetes- related plantar neuropathic foot ulcers. *J Foot Ankle Res.* 2014;7(35): 1-8.

18) Sibbald RG, Ayello EA. Total Contact Cast for Diabetic Foot Ulcers: An Underused “Gold Standard”. *Adv Skin Wound Care.* 2019;32(6):247.

19) Tickner A, Klinghard C, Arnold JF, Marmolejo V. Total Contact Cast Use in Patients With Peripheral Arterial Disease: A Case Series and Systematic Review. *Wounds.* 2018;30(2):49-56.

20) Leibner ED, Brodsky JW, Pollo FE, Baum BS, Edmonds BW. Unloading mechanism in the total contact cast. *Foot Ankle Int.* 2006;27(4):281-285.

21) Kim YK, Lee HS, Seo SG, Park SH, Boedijono D. Results of Simple Conservative Treatment of Midfoot Charcot Arthropathy. *Clin Orthop Surg.* 2019; 11(4): 459-465.

22) López-Moral M, Lázaro Martínez JL, García- Morales E, García- Álvarez Y, Álvaro-Afonso FJ, Molines- Barroso RJ. Clinical efficacy of therapeutic footwear with a rigid rocker sole in the prevention of recurrence in patients with diabetes mellitus and diabetic polyneuropathy: A randomized clinical trial. *PLoS One.* 2019; 14(7): 1-14.

23) Bus SA. Priorities in offloading the diabetic foot. *Diabetes Metab Res Rev.* 2012;28:54-59.

24) De Oliveira AL, Moore Z. Treatment of the diabetic foot by offloading: a systematic review. 2015;24(12): 560-570.

25) Bus SA. The Role of Pressure Offloading on Diabetic Foot Ulcer Healing and Prevention of Recurrence. *Plast Reconstr Surg.* 2016; 138(3): 179S-87S.

26) Bandyk DF. The diabetic foot: Pathophysiology, evaluation and treatment. *Semin Vasc Surg.* 2018; 31(2-4):43-48.

27) Cavanagh PR, Bus SA. Off-loading the diabetic foot for ulcer prevention and healing. *J Vasc Surg.* 2010; 52(3): 37S-43S.

28) Bus SA, Valk GD, van Deursen RW, Armstrong DG, Caravaggi C, Hlaváček P, Bakker K, Cavanagh PR. The effectiveness of footwear and offloading interventions to prevent and heal foot ulcers and reduce plantar pressure in diabetes: a systematic review. 2008; 24(1):S162-S180.

29) Bus SA, Amstrong DG, Gooday C, Jarl G, Caravaggi C, Viswanathan V, Lazzarini PA. Guidelines on offloading foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2019 update). *Diabetes Metab Res Rev.* 2020; 36:1-18.

30) Musuuza J, Sutherland BL, Kurter S, Balasubramanian P, Bartels CM, Brennan MB. A systematic review of multidisciplinary teams to reduce major amputations for patients with

diabetic foot ulcers. J Vasc Surg. 2020;71(4):1433-1446.

10. ANEXOS.

Anexo 1. Consentimiento informado

AUTORIZACIÓN PARA ACCESO Y PUBLICACIÓN DE DATOS COMO CASO CLÍNICO

El documento presente tiene como objeto ofrecerle información con la finalidad de acceder a datos de su historia clínica sobre el problema de salud por el que está siendo tratado en este centro sanitario. Datos que serán empleados para la realización de un trabajo de fin de grado.

Antes de dar su autorización tiene el derecho de leer este documento en su totalidad y plantear al profesional todas las preguntas que desee. Puede llevarse una copia del documento y tomarse el tiempo necesario para tomar la decisión de si lo autoriza o no. Tiene que saber que la participación es totalmente voluntaria.

Si usted firma este documento, autoriza a recoger datos de su historia clínica dentro de la Clínica Universitaria de Podología (CUP), los cuales serán destinados a la realización de un trabajo sobre el problema de salud que se presenta, para dejar constancia del procedimiento realizado, cómo ha sido tratado y cómo ha evolucionado. Esta información podría ser de gran utilidad en el futuro para otras personas con su mismo problema de salud. También tiene que saber que al firmar este documento además de datos de su historia clínica sobre la patología que presenta, autoriza también al empleo de fotografías.

No esperamos que usted ningún beneficio de este trabajo de fin de grado, pero con su colaboración ayudará a aumentar el conocimiento científico.

Se puede dar el caso de que se muestre el trabajo en publicaciones científicas dirigidas a profesionales de la salud. Ha de saber que algunas de estas publicaciones pueden ser de acceso libre en internet, por lo que también pueden ser leídas por muchas otras personas ajenas al mundo sanitario. Si es de su interés, se le podrá facilitar una copia de la publicación realizada.

CONFIDENCIALIDAD DE SUS DATOS

La obtención, tratamiento, conservación, comunicación y cesión de sus datos se hará conforme a lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos (Reglamento UE 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016) y la normativa española sobre protección de datos de carácter personal vigente.

Solamente los autores de la publicación científica tendrán acceso a todos sus datos, que se recogerán anonimizados, es decir, sin ningún dato de carácter personal. Le garantizamos que no recogeremos nombre y apellidos, fecha de nacimiento, DNI, número de historia clínica, número de Seguridad Social ni código de identificación personal contenido en su tarjeta sanitaria. Aun así, por las fotografías que se tomaron y que se usarían llegado el caso, no se va a poder identificar a la paciente ya que no se va a mostrar su rostro ni ningún otro detalle que pudiera llegar a su identificación.

Vamos a utilizar, como hemos referido anteriormente, datos de su historia clínica, para poder analizar el caso desde un principio hasta la actualidad, y algunas fotografías para poder ver la evolución del caso.

Puede retirar su consentimiento en cualquier momento sin dar explicaciones, pero una vez que el caso clínico haya sido aceptado para su publicación no habrá posibilidad de cambiar de parecer.

Muchas gracias por su colaboración.

Yo, _____ autorizo a _____ para que pueda acceder a los datos y fotografías de mi historia clínica dentro de la Clínica Universitaria de Podología (CUP). He leído el documento presente y conozco todos los datos sobre el tipo de trabajo a realizar.

Firma del solicitante

Firma del paciente