



**UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA**

**Título:**

“Atención Kinésica en pacientes con Bypass Periférico de miembros inferiores”

**Autor:** Blum, Florencia

**Tutora:** Lic. Prof. Bisio, Ma. Fernanda

**Asesor Metodológico:** Cappelletti, Andrés

**LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA**  
**FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD**

Rosario, Santa Fe, República Argentina.

- Febrero 2009 -



**UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA**

**Título:**

“Atención Kinésica en pacientes con Bypass Periférico de miembros inferiores”

**Autor:** Blum, Florencia

**Tutora:** Lic. Prof. Bisio, Ma. Fernanda

**Asesor Metodológico:** Cappelletti, Andrés

**LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA**  
**FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD**

Rosario, Santa Fe, República Argentina.

- Febrero 2009 -



---

**AGRADECIMIENTOS:**

Deseo expresar mis agradecimientos a toda mi familia, mis padres Susana y Roberto, y mis tres hermanos, German, Ayelen y Victoria, porque sin ellos no hubiera llegado hasta aquí, que me han apoyado en todos estos años y acompañado en mis errores y mis aciertos.

A mis amigos Flor, Cari, Juli y Viqui, por estar siempre en cada momento acompañándome.

En especial a mi tutora de tesis la Lic. Prof. María Fernanda, Bisio, por brindarme su apoyo, su tiempo y sus conocimientos, para poder llevar a cabo esta investigación.

A la lic. Prof. Raquel Levy y mis compañeras Lucia Porrazo y Julia Labriola por colaborar en esta investigación.

A los pacientes y sus familiares.

Al personal del Hospital de Emergencias Dr. Clemente Álvarez por su predisposición.



---

## 1) RESUMEN:

Esta investigación describe la evolución de pacientes con Bypass Periférico de miembros inferiores después de la aplicación de un protocolo de atención kinésica.

Se realizó un trabajo de campo experimental, longitudinal, descriptivo, cuantitativo y prospectivo.

El mismo se desarrolló en el Hospital de Emergencias Dr. Clemente Álvarez (HECA), Rosario, Santa Fe, Argentina, en el período de tiempo que comprendió de Abril a Noviembre de 2008.

La muestra quedó conformada por el 100% de los casos (12 pacientes). Una vez identificad los pacientes con bypass de miembro inferior, se les aplico el protocolo de atención kinésica durante 7 (siete) días sucesivos, constituido por un programa de reeducación: muscular y marcha. La fuerza muscular fue evaluada el primer día y el séptimo día del post-quirúrgico; la marcha al décimo día.

Los datos obtenidos, llevaron a una posterior instancia de análisis. Respondiendo a los objetivos planteados; los grupos musculares más afectados por el síndrome de inmovilización, cuya fisiopatogenia se relaciona con la patología de base fueron flexores de cadera, flexores dorsales de tobillo y flexores de los dedos.

Al finalizar el protocolo de atención kinésica todos los pacientes evaluados lograron la independencia funcional, al respecto de la bipedestación, y marcha con elementos auxiliares; excepto 2 (dos) por estar contraindicada la bipedestación. La aplicación de las técnicas de reeducación muscular en el periodo intrahospitalario incidió positivamente en la fuerza muscular, la cual ratifica la hipótesis planteada.



---

2) **PALABRAS CLAVES:**

- Bypass periférico.
- Protocolo de atención kinesica.
- PAN vasculares.



---

**INDICE:**

	<b>Pág.</b>
<b>1) RESUMEN.....</b>	<b>4</b>
<b>2) PALABRAS CLAVES.....</b>	<b>5</b>
<b>3) INTRODUCCION.....</b>	<b>8</b>
<b>4) PROBLEMÁTICA.....</b>	<b>10</b>
<b>5) OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
Generales.....	11
Específicos.....	11
<b>6) MARCO TEORICO.....</b>	<b>13</b>
Sistema vascular periférico de miembro inferior.....	13
Fisiopatología.....	19
Factores predisponentes.....	20
Presentación clínica de arteriopatías.....	23
Procedimientos reconstructivos.....	27
El sistema musculoesquelético.....	30
Sistema de puntuación por grados: Daniels-Worthingham´s.....	31
Síndrome de inmovilización.....	34
Relación de la rehabilitación con el síndrome de inmovilización.....	39
Debilidad y atrofia por desuso.....	40
Prevención y removilización.....	41
Técnicas Kinésicas.....	42
<b>7) HIPOTESIS.....</b>	<b>46</b>
<b>8) METODOS Y PROCEDIMIENTOS.....</b>	<b>47</b>
Diseño metodológico.....	47
Área de estudio.....	47



---

Universo.....	48
Muestra.....	48
Instrumentos de recolección de datos.....	48
Cronograma de actividades.....	48
Técnica de recolección de datos.....	49
Análisis estadísticos.....	52
<b>9) RESULTADOS (DESARROLLO).....</b>	<b>53</b>
<b>10) CONCLUSIONES.....</b>	<b>60</b>
<b>11) REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>62</b>
<b>12) GLOSARIO.....</b>	<b>67</b>
<b>13) NOMENCLATURAS.....</b>	<b>69</b>
<b>14) ANEXO.....</b>	<b>70</b>



---

### 3) INTRODUCCION:

Los pacientes que requieren cirugía de Bypass periférico de miembros inferiores, presentan signos y síntomas característicos del síndrome de inmovilización con repercusión directa en la pérdida de fuerza muscular desde el pre-quirúrgico.

El síndrome de inmovilización se caracteriza por atrofia muscular de las fibras tipo I, fatiga muscular por menor capacidad oxidativa de la mitocondria, baja tolerancia al déficit de oxígeno y mayor dependencia del metabolismo anaeróbico. Si un individuo permanece inmovilizado total o parcialmente, por 3 (tres) semanas, pierde el 50% de la fuerza muscular. Se acompaña de cambios metabólicos importantes consistentes en pérdida aumentada de nitrógeno ureico de 2 a 12 g/día, pérdida de calcio de hasta 4 g/día, y balance negativo de sodio, potasio y fósforo. Dichas alteraciones metabólicas se comienzan a observar en las primeras 24 (veinticuatro) horas de inmovilización (Kottke, 1993).

La claudicación intermitente es el resultado de una estenosis u obstrucción de las arterias de las extremidades inferiores (EEII), casi siempre debida a arteriosclerosis. (Pratt CM, y col. 2001).

El síntoma predominante suele ser el dolor, aunque es frecuente que el paciente refiera parestesias e hipoestesia, habitualmente en el antepié y en los dedos del pie. Una característica de este dolor es que mejora en reposo cuando el paciente coloca la extremidad en declive, por lo que muchos sacan la pierna de la cama o duermen en un sillón. (Serrano Hernando, Fransico J, y cols. 2007). El signo predominante es la pérdida de fuerza en la extremidad afectada.

Las lesiones tróficas son debido a la reducción crítica de la presión de perfusión distal, inadecuada para mantener el trofismo de los tejidos. (Álvarez Dorio, Carlos; 2003).



---

Los procedimientos reconstructivos son aquellos que suprimen las lesiones obstructivas o aneurismáticas que comprometen la pared arterial, o que restablecen el flujo pulsátil mas allá del segmento arterial enfermo, varían según se trate de lesiones extensas o lesiones segmentarias. Lesiones extensas: incluyen el bypass o puente con vena o prótesis, el reemplazo arterial mediante la interposición de vena o prótesis (injerto). Lesiones segmentarias: se tratan mediante resección y anastomosis terminoterminal o endarterectomia (extirpación de la placa de ateroma) y cierre de la arteriotomia con o sin una angioplastia. (Parche). (Michans, 2002).

La presente investigación describe detalladamente el comportamiento de la fuerza muscular que experimentan los pacientes con bypass de miembros inferiores y el impacto de la asistencia kinésica.



---

#### 4) **PROBLEMÁTICA:**

El Hospital de Emergencias Dr. Clemente Álvarez (HECA) es un centro de derivación regional de pacientes adultos ligados a la emergencia y trauma, la frecuencia diagnóstica de ingreso; incluye traumatismos encéfalo craneanos, traumatismos torácicos, traumatismos abdominales, politraumatismos, heridas de arma de fuego, heridas de arma blanca, e insuficiencia respiratoria. Al respecto de las cirugías programadas, se deben considerar los Bypass periféricos de miembros inferiores. Consecuentemente estos cursan períodos de inmovilidad prolongada pre-quirúrgica.

El investigador centro su interés en la evolución post-quirúrgica de dichos pacientes, pues la dificultad para realizar movimientos voluntarios era relevante en esta instancia, lo cual a la observación empírica incidía en las posibilidades de recuperar la sedestación, bipedestación y marcha.

De la situación expuesta surgen los siguientes interrogantes:

- **¿Qué relación existe entre la evolución post-quirúrgica y la atención kinesica?**
- **¿La asistencia Kinésica tiene incidencia en relación al comportamiento de la fuerza muscular y la marcha?**



---

## 5) **OBJETIVOS:**

### **General:**

- Describir la evolución post-quirúrgica de pacientes con Bypass periféricos de miembros inferiores con implementación de protocolo de atención Kinésica (técnicas de reeducación muscular: ejercicios pasivos, activos asistidos, activos y activos resistidos)

### **Específicos:**

- Describir factores predisponentes a la cirugía de bypass periférico de miembro inferior.
- Identificar los diagnósticos pre-quirúrgicos.
- Determinar las lesiones asociadas post-quirúrgicas en relación al diagnóstico pre-quirúrgico.
- Describir el comportamiento de la fuerza muscular de miembros inferiores en pacientes con bypass.
- Identificar la evolución de la fuerza muscular de los diferentes grupos musculares.
- Analizar el comportamiento de la fuerza muscular de miembro inferior en pacientes con bypass periférico luego de la implementación de técnicas de reeducación muscular.



- 
- Establecer la relación fuerza muscular y secuencia para la marcha.



---

## 6) MARCO TEORICO.

### SISTEMA VASCULAR PERIFERICO DE MIEMBRO INFERIOR.

#### **Anatomo Fisiología:**

#### Arterias del miembro inferior:

La sangre arterial es llevada al miembro inferior, primero por la arteria femoral, segundo por las ramas parietales extrapelvicas de la arteria hipogástrica.

- **Arteria femoral:**

La arteria femoral es continuación de la arteria iliaca externa. Esta situada en la parte anterointerna del muslo y se extiende desde el arco femoral al anillo del tercer aductor. Por debajo de este anillo, se convierte en la arteria poplítea. Su dirección oblicua hacia abajo, hacia adentro y atrás esta representada por una línea trazada desde la mitad del arco femoral al borde posterior del cóndilo interno del fémur. La arteria femoral recorre en toda su extensión el conducto femoral. Esta en relación con los elementos musculares y aponeuróticos que constituyen los orificios y las paredes de este conducto.

En el interior del conducto femoral la arteria va acompañada por la vena femoral, que esta por fuera de la arteria en la parte inferior, pero que se sitúa, en su trayecto ascendente primero detrás y después por dentro de este vaso. (Rouviere, 1994)

#### **Ramas colaterales:**

- Subcutánea abdominal: nace de la cara anterior de la femoral, un poco por debajo del arco, atraviesa enseguida la fascia cribiforme y se hace superficial. Se dirige enseguida hacia arriba y hacia adentro y se ramifica en el tejido subcutáneo de la pared abdominal hasta el ombligo. Esta arteria se anastomosa con la epigástrica y la circunfleja iliaca superficial.



- 
- Circunfleja iliaca superficial: esta rama nace al mismo nivel que la precedente, frecuentemente de un mismo tronco. Atraviesa la fascia cribiforme, se dirige hacia arriba y hacia fuera y se distribuye en los tegumentos de la pared abdominal, por fuera del territorio de la subcutanea abdominal.
  - Pudenda externa superior: se origina de la cara interna de la femoral, cerca de las precedentes. Atraviesa también la fascia cribiforme, se dirige hacia adentro y se distribuye en los tegumentos de la región pubiana del escroto en el hombre y labios mayores en la mujer.
  - Pudenda externa inferior: nace un poco por debajo de la pudenda superior; al principio subaponeurotica, esta arteria cruza transversalmente la cara anterior de la vena femoral, pasa por debajo del cayado de la safena interna, después camina sobre el pectíneo, llega cerca del borde externo del aductor mediano, perfora la aponeurosis y se distribuye en los escrotos o labios mayores.
  - Femoral profunda: es un tronco arterial voluminoso cuyas ramas vascularizan a los músculos y tegumentos de la casi totalidad del muslo. Nace de la cara posterior de la femoral a cuatro centímetros aproximadamente del arco femoral. La femoral profunda desciende por detrás de la femoral y por delante del psoas y del intersticio que separa el pectíneo del psoas iliaco hacia arriba y del vasto interno hacia abajo. La femoral profunda esta en su origen directamente por atrás de la femoral propiamente dicha, pero al descender se desvía ordinariamente un poco hacia fuera y se hace posterior y externa a la femoral. Al llegar al borde superior del aductor medio, pasa por detrás de este músculo y desciende verticalmente entre el aductor entre el aductor medio que esta por delante de la arteria, y el aductor mayor y el menor, que están situados sucesivamente por detrás de ellas. Un poco por arriba del anillo del tercer aductor la femoral profunda lo atraviesa constituyendo la *tercera arteria*



---

*perforante*. La femoral profunda da: la arteria del cuádriceps, la circunfleja externa o anterior, la circunfleja interna o posterior y las perforantes.

- Anastomotica mayor: esta arteria se origina de la femoral a nivel o un poco por encima del anillo del tercer aductor. Algunas veces nacen por debajo del anillo, de la parte superior de la poplítea. Se divide cerca de su origen en tres ramas: una superficial, atraviesa la pared fibrosa del conducto de Hunter y acompaña hasta la pierna al nervio safeno interno; la segunda profunda y articular, se dirige verticalmente sobre la cara interna de la articulación de la rodilla; la tercera profunda y muscular, penetra en el vasto interno y se pierde en el cuádriceps. (Rouviere; 1996).

- **Arteria poplítea:**

La arteria poplítea comienza en el anillo del tercer aproximador, atraviesa de arriba a abajo el hueco poplíteo y termina en el arco del sóleo, donde se divide en arteria tibial anterior y tronco tibio peroneo.

**Ramas colaterales:**

- Arterias articulares superiores: Existe una interna y una externa, e irrigan el vasto interno, periostio, cara lateral y anterior de la rodilla, cuádriceps, red arterial perirrotuliana.

- Arteria articular media: Se distribuye por los elementos ligamentosos y adiposos que ocupan el espacio intercondíleo.

- Arterias articulares inferiores: Se dividen en externa e interna y dan ramas a la tuberosidad interna de la tibia, parte antero lateral interna de la articulación de la rodilla, fibrocartílago semilunar externo, ligamento lateral externo, parte antero lateral externa de la articulación de la rodilla. (Drake, R., y col. 2007).



- **Red perirrotuliana:**

Las cuatro arterias articulares superiores e inferiores se anastomosan entre sí en la cara anterior de la rodilla, por delante del plano capsular, y forma la red. Aportan también la rama profunda articular de la anastomótica mayor, la recurrente tibial anterior (Rama de la tibial anterior), y las recurrentes peróneas anterior y posterior (Ramas de la tibial anterior). La tibial interna participa también (Rama del tronco tibio-peróneo)

*Arterias gemelas:* Son dos una externa y una interna, cada una se dirige hacia el gemelo correspondiente. (Alonso, P, 2006).

- **Arteria tibial anterior:**

Es la rama de bifurcación anterior de la arteria poplítea, esta desciende hasta el borde inferior del ligamento frondiforme, donde toma el nombre de pedia.

**Ramas colaterales:**

- Recurrente perónea posterior: contornea el cuello del peroné.
- Recurrente tibial anterior: forma parte de la red perirrotuliana.
- Recurrente perónea anterior: se ramifica en la cara externa de la rodilla. Esta rama es inconstante.
- Maleolar interna: termina en el maleolo dando ramos cutáneos y articulares.
- Maleolar interna: da ramas al tendón del tibial anterior y termina en el maléolo por ramos cutáneos y articulares.
- Maleolar externa: Se anastomosa con la perónea y la dorsal del tarso. Termina en la cara externa del calcáneo. (Rouvier y Col. 2005)



---

- **Arteria Pedía:**

La arteria pedía comienza en el borde inferior del ligamento en honda, donde se continúa con la tibial anterior.

**Ramas colaterales:**

- Dorsal del tarso: da ramos a los huesos, a las articulaciones y al pedio. Se anastomosa con la perónea anterior y la maleolar externa por arriba, con la dorsal del metatarso por delante y con la plantar externa por fuera.
- Arteria del seno del tarso: Nace en ocasiones de la dorsal del tarso o de la maleolar externa. Pasa por la entrada del seno astrágalo calcáneo, recorre este conducto y se anastomosa con un ramo de la plantar interna.
- Arteria supratarsiana interna: no importancia objetiva.
- Dorsal del metatarso: Se anastomosa en el borde del pie con la dorsal del tarso y la plantar externa. Da las interóseas dorsales, cada interósea dorsal se anastomosa por un ramo perforante posterior con el arco plantar y por un ramo perforante anterior con la interósea plantar correspondiente.
- Inter ósea dorsal del primer espacio: se divide en dos: una interna que da las colaterales dorsales interna y externa del primer dedo, y otra, externa, que es la colateral dorsal interna del segundo. Además de una perforante anterior, voluminosa, que se anastomosa con la interósea plantar del primer espacio (id.).

- **Tronco tibio peróneo**

Este tronco no es más que la rama de bifurcación posterior de la arteria poplítea. Comienza en el anillo del sóleo, desciende verticalmente y termina dividiéndose en dos ramas: la arteria perónea y la tibial posterior.



---

**Ramas colaterales:**

- Recurrente tibial interna: Se ramifica en la tuberosidad interna de la tibia, donde se anastomosa con la articular interna e inferior de la poplítea.
- Arteria nutricia de la tibia: Da ramos a los músculos vecinos en su búsqueda y llegada al agujero nutricio.

- **Arteria perónea:**

Es la rama de la bifurcación del tronco tibio peróneo. Las ramas colaterales son ramitos musculares numerosos, la arteria nutricia del peroné y un ramo anastomótico transversal que se une, un poco por encima de los maléolos, a un ramo análogo de la tibial posterior.

**Ramas terminales:**

- Peronea anterior: Se anastomosa en la cara anterior de la articulación tibio tarsiana con la maleolar externa.
- Peronea posterior: Se anastomosa con la perónea anterior, la maleolar externa, la dorsal del tarso y la plantar externa.

- **Tibial posterior:**

Rama de la bifurcación interna del tronco tibio peróneo, es mucho más voluminosa que la arteria perónea.

**Ramas colaterales:**

Ramos musculares para los músculos vecinos; un ramo anastomótico transversal, supramaleolar, que se une a un ramo análogo de la perónea; la arteria maleolar posterior e interna; este ramo se anastomosa con la maleolar interna rama de la tibial anterior; ramos calcáneo y a las partes blandas de la región póstero interna del talón (id.).



- **Arterias plantares:**

La arteria tibial posterior se divide en el canal calcáneo en dos ramas terminales: las arterias plantares externa e interna.

*Arteria plantar externa:* es más voluminosa que la interna y parece la prolongación de la tibial posterior.

*Arteria plantar interna:* va en dirección hacia el dedo grueso. Da dos ramas interna y externa. (id.).

### **FISIOPATOLOGIA:**

**La placa ateromatosa:** esta lesión se desarrolla en áreas donde las fuerzas de cillazamiento son relativamente bajas. La arteria femoral superficial a nivel del canal de Hunter es el vaso más frecuente involucrado. También se advierte el predominio en la cara posterior de la femoral común, en la aorta distal a la mesentérica inferior, en la bifurcación carotídea e iliaca y en la trifurcación poplítea. (Michans; 2002).

La placa está cubierta por una capsula fibrosa, similar en espesor y arquitectura a la capa media del sector no enfermo. Su centro o núcleo es lipídico. La placa está aislada de la luz y, si no presenta complicaciones, su superficie permanece lisa y su área de sección es circular u oval. El flujo a ese nivel permanece estable. Cuando la placa comienza a crecer, la arteria se agranda, tendiendo así a mantener el diámetro de su luz. Estas modificaciones ocurren solo cuando la lesión se está formando y no se aprecia en las angiografías, dado que estas solamente estudian la luz. La interacción entre factores aterogénicos y factores mecánicos generados por la circulación sanguínea determina este modelado arterial. (Pérez Monreal, Javier, 2005)



---

En oportunidades las lesiones ateromatosas cambian bruscamente de condición por los llamados *accidentes de placa*. Estos pueden producir la oclusión completa del vaso, aunque la lesión original no oblitere totalmente su luz. (Michans, 2002).

### **FACTORES PREDISPONENTES:**

- **Tabaquismo:**

En el humo del tabaco viajan en forma de gas, vapor o partículas 4.865 sustancias conocidas. Unos 500 circulan en forma de gas o vapor. Los principales componentes de esta fase gaseosa son el nitrógeno (58 %), el oxígeno (12%), el dióxido de carbono (13%) y el monóxido de carbono (3,5%), junto con hidrógeno, metano y otros hidrocarburos, aldehídos y cetonas, ácido cianhídrico, óxidos de nitrógeno, nitrilos volátiles y otros varios centenares en menor concentración. Otras sustancias viajan en forma de partículas, entre ellas se encuentran la mayoría de las cancerígenas y las capaces de producir mutaciones genéticas, los polifenoles y sus derivados. La nicotina, quizá el componente más estudiado, se desprende como partícula o como vapor según la acidez del medio. Especial atención merecen los radicales libres presentes en las partículas con su potente acción oxidante, oxidan las proteínas ocasionando lesión tisular, y al oxidar la lipoproteína de bajo peso molecular (LDL) y generan el agente promotor de los primeros pasos de la enfermedad aterosclerosa; además oxidan otras sustancias que se encuentran en el humo haciéndolas más tóxicas. También en las partículas se encuentran en pequeñas concentraciones otras sustancias tales como insecticidas y sus derivados, metales como el aluminio, cadmio, plomo, mercurio, níquel, y polonio-210, y otras en proporción aún menor. Son miles de sustancias, con interacción entre ellas y con efectos directos e indirectos: evidentemente el efecto final no es la suma simple de los efectos individuales tomados aisladamente (San Vicente Estomba Jesús María, 2001).



---

El concepto patogénico clásico plantea que existe relación entre la producción de la lesión aterosclerótica y sus factores de riesgo principales, llámese hábito de fumar, HTA, HLP y DM sin embargo la teoría patogénica moderna plantea que estos mismos factores de riesgo producen la lesión aterosclerótica pero en estrecha interacción entre ellos. El efecto producido por la acción simultánea de varias causas se engloba en el proceso conocido como interacción. Se define que hay una interacción entre dos factores de riesgo o causas cuando la frecuencia de enfermedad observada por la presencia de los factores de riesgo, difiere de la esperada por la combinación de sus efectos individuales; sobre esta base se dice que hay interacción negativa o antagonismo cuando la frecuencia observada es menor que la suma de sus efectos individuales (Fajardo Manuel; 2001).

La relación entre el tabaco y la aterosclerosis sigue sin comprenderse con exactitud. La rápida reducción del riesgo cardíaco que tiene lugar al dejar de fumar cigarrillos, supone que el tabaco puede favorecer la trombosis o algún otro determinante de la estabilidad de la placa, así como la propia evolución de la lesión aterosclerótica. El ejemplo es que los fumadores muestran un alto nivel de fibrinógeno, variable que se asocia al riesgo de aterosclerosis y complicaciones cardiovasculares agudas. (Suárez, N.; 2000.)

El tabaquismo al igual que otros procesos favorecedores de aterosclerosis como la hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus (DM), hiperlipidemias (HLP) se asocian a una función endotelial anormal, una de cuyas manifestaciones es un déficit comparativo de óxido nítrico (NO) bioactivo. Este déficit que constituye una carencia de la molécula o su inactivación por radicales libres derivados del oxígeno se acompaña de:

- Aumento del tono vascular.
- Disminución de la actividad antitrombótica.



- 
- Menor efecto antiproliferativo.
  - Aumento de la permeabilidad endotelial.
  - Mayor sensibilidad de las lipoproteínas de baja densidad a la oxidación.

Estas acciones relacionadas entre sí favorecen la aterosclerosis y sus complicaciones. (Villa López, Marta, 2007)

- **Diabetes mellitus tipo II:**

La diabetes mellitus (DM) afecta de manera creciente a diversos sectores de la población y es causa de aparición de complicaciones cardiovasculares.

Una condición primordial involucrada en la génesis de la enfermedad vascular del paciente diabético es la inestabilidad de los niveles de glucosa sanguínea. Los pacientes con un mal control glicémico tienen mayor riesgo y una elevada incidencia no solamente de ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares, sino que padecen con mayor frecuencia de ceguera, insuficiencia renal, amputaciones de los miembros inferiores y muerte prematura. De tal manera, que la DM no solo acorta la vida reproductiva, sino que tiene serias repercusiones sobre la calidad de vida del enfermo y la de su familia. Una diabetes mal controlada puede representar una pesada carga económica para el individuo y la sociedad. (Vilas Mirian, Mahia, y col, 2000).

- **Hipertensión arterial (HTA):**

Elevación crónica de una de las presiones arteriales; sistólica, diastólica o de ambas. Se considera como cifra de referencia de hipertensión arterial los valores de 140/90 en adultos de 18 años y más. También hemos clasificado hipertensos a los que se encuentran en tratamiento con cifras tensionales normales. (Rodríguez Domínguez, Lourdes y col; 1997).



Durante estados hipertensivos, frecuentemente las arterias se encuentran dilatadas y con sus paredes rígidas. La dilatación arterial determina que para un cambio similar de presión, la arteria varíe en mayor grado el diámetro arterial, a pesar de la alteración parietal. Cuando se produce un aumento del tono muscular liso de las arterias la viscosidad parietal aumenta. Si en cambio se produce experimentalmente un aumento de presión arterial pero sin activar el músculo liso la viscosidad permanece constante. Esto es muy importante, pues está afirmando que la viscosidad depende del estado de activación del músculo liso y es independiente de la presión arterial. (Cabrera Fischer, Edmundo I., 2004).

### **PRESENTACION CLINICA DE ARTERIOPATIAS.**

La sintomatología de los pacientes con insuficiencia arterial de las extremidades provocada por arteriopatía crónica se estratifica según la clasificación de Leriche-Fontaine. Esta clasificación agrupa a los pacientes que representan una insuficiencia arterial progresiva, en 4 estadios, y tiene valor pronóstico, por lo que es muy útil para la indicación de tratamiento. (Serrano Hernando, Francisco J., y col., 2007).

- **Claudicación a menos de 100 m.**

La claudicación intermitente (CI) es un síntoma caracterizado por la obligación de detenerse debido a la aparición de dolor en las piernas después de andar una cierta distancia; dicho dolor cede a los pocos minutos y reaparece al andar de nuevo una distancia parecida a la anterior (distancia de claudicación). Suele acompañarse de la desaparición de alguno de los pulsos de las extremidades inferiores. Fisiopatológicamente corresponde a la imposibilidad de mantener el flujo arterial adecuado ante la demanda de la musculatura en ejercicio; entonces, se liberan sustancias producidas por el metabolismo anaerobio de la musculatura que causan dolor. (Vicenc Rimbau y col., 1997)



Según la clasificación de Leriche-Fontaine: El estadio II se caracteriza por la presencia de claudicación intermitente. A su vez se divide en dos grupos. El estadio IIa incluye a los pacientes con claudicación no invalidante o a distancias largas. El estadio IIb se refiere a los pacientes con claudicación corta o invalidante para las actividades.

La CI es el resultado de una estenosis u obstrucción de las arterias de las EEII, casi siempre debida a arteriosclerosis. En reposo, el flujo arterial de la arteria femoral superficial es de unos 20 cm/s, y una lesión arteriosclerótica debería disminuir más de un 90% el diámetro de la arteria para reducir significativamente el flujo arterial distal a la lesión. Durante el ejercicio físico, una estenosis del 50% puede ser suficiente para reducir significativamente el aporte de oxígeno al músculo esquelético, con la aparición de la sintomatología (Pratt CM. y col. 2001).

La CI tiene un comienzo paulatino, raramente brusco. Los pacientes explican el dolor como una fuerte rampa que cede al cabo de 1 o 2 min. de detenerse. Pueden distinguirse dos distancias de claudicación: la relativa o inicial, que corresponde al comienzo del dolor, y la absoluta, que corresponde al dolor que obliga a detenerse (Bollinger A., 1982).

Característicamente, el recorrido libre de dolor depende de la velocidad de la marcha y de la pendiente. Así, típicamente en los pacientes con CI la distancia de claudicación disminuye cuando suben una cuesta o aumentan la velocidad al andar. Del mismo modo, presentarán claudicación al subir una pendiente pronunciada o al caminar más deprisa. También las exposiciones a ambientes ricos en monóxido de carbono hacen disminuir la tolerancia al esfuerzo en pacientes con oclusiones arteriales de las extremidades inferiores. Otros factores que condicionan el grado de claudicación son: el exceso de peso corporal, la forma de andar y las enfermedades cardiorrespiratorias, osteoarticulares o neuropáticas concomitantes. Además, desde el punto de vista



---

fisiopatológico, no hay que olvidar que la capacidad de marcha de un paciente con CI depende de la capacidad de compensación a través del sistema de vasos colaterales que suplen a los troncos ocluidos. Cuanto mejor sea el sistema colateral, mayor será la distancia libre. (Wyatt MG, 1991)

El dolor se localiza frecuentemente en los músculos de la pantorrilla. No obstante, también pueden referirse dolores en el muslo o en la región glútea. La localización depende del nivel de la oclusión arterial. Si existe una oclusión iliofemoral, el paciente puede quejarse de dolor glúteo, mientras que las oclusiones femorales o poplíteas generan dolor en las pantorrillas con mayor frecuencia. En fases tardías, el músculo puede sufrir una serie de alteraciones bioquímicas por los ciclos de isquemia-reperfusión inducidos por el ejercicio físico o miopatía metabólica, resultado final del incremento del metabolismo oxidativo celular con degeneración axonal y atrofia muscular asociada. (Corominas-Roura, C. y col. 2002).

- **Dolor de reposo:**

El estadio III constituye una fase de isquemia más avanzada y se caracteriza por presentar sintomatología en reposo. El síntoma predominante suele ser el dolor, aunque es frecuente que el paciente refiera parestesias e hipoestesia, habitualmente en el antepié y en los dedos del pie. Las parestesias en reposo pueden ser indistinguibles de las debidas a neuropatía diabética, si bien en este último caso suelen ser bilaterales, simétricas y con distribución «en calcetín». Una característica de este dolor es que mejora en reposo cuando el paciente coloca la extremidad en declive, por lo que muchos sacan la pierna de la cama o duermen en un sillón. Ésta es la causa de la aparición de edema distal en la extremidad debido al declive continuado. En el estadio III el paciente suele tener la extremidad fría y con un grado variable de palidez. Sin embargo, algunos pacientes con isquemia más intensa presentan una eritrosis del pie con el declive debido



---

a vasodilatación cutánea extrema que se ha denominado lobster foot. (Serrano Hernando, Fransico J, y cols. 2007).

El dolor domina la escena clínica es severo, a menudo intolerable, ocurre primordialmente durante la noche, siendo permanente cuando la presión de perfusión se reduce críticamente. A menudo el paciente duerme con el pie colgando y como consecuencia se desarrolla edema de pie y tobillo, lo cual incrementa la isquemia y el dolor. Este en general solo es sedado por opiáceos o fuertes analgésicos.

El dolor isquémico está frecuentemente asociado al dolor causado por la neuropatía isquémica. Este último es severo, agudo lacerante, pulsante, en general distal. Es nocturno, paroxístico, con un fondo permanente. La sensación de quemazón es angustiante y hasta el peso de la ropa de cama incrementa el dolor. La atrofia muscular, pérdida del vello cutáneo, engrosamiento de las uñas, piel fina brillante fisurada., es el denominador común. El color es extremadamente pálido o cianótico, a veces con rubor con el pie colgando, debido a la dilatación crónica de los vasos pre y postcapilares

Las Ulceras Arteriales comprometen los dedos, el talón o los lugares de presión. A menudo se infectan y provocan celulitis y linfangitis ascendente. Típicamente tienen bordes irregulares, la base es pálida excepto que haya infección o inflamación. Estas úlceras deben ser diferenciadas de las de causa venosa, pequeños infartos localizados, o úlceras neurotróficas. La gangrena afecta los dedos y frecuentemente el antepie. El mínimo trauma (cortarse la uña, zonas de presión del zapato) puede provocar la formación de una úlcera y conducir a la gangrena. La palpación de los pulsos distales no excluye isquemia severa, primordialmente en casos de microembolia periférica o pacientes diabéticos. (Álvarez Dorio, Carlos; 2003)



---

- **Lesiones tróficas:**

El estadio IV se caracteriza por la presencia de lesiones tróficas y es debido a la reducción crítica de la presión de perfusión distal, inadecuada para mantener el trofismo de los tejidos. Estas lesiones se localizan en las zonas más distales de la extremidad, habitualmente los dedos, aunque en ocasiones pueden presentarse en el maléolo o el talón. Suelen ser muy dolorosas, salvo en los pacientes diabéticos si hay una neuropatía asociada, y muy susceptibles a la infección (Álvarez Dorio, Carlos; 2003).

Podemos definir la isquemia crónica como el conjunto de signos y síntomas que se manifiestan cuando se produce una disminución progresiva del flujo sanguíneo en un órgano o extremidad, de forma tal que pueden resentirse tanto su función como su supervivencia (España Caparro, Gabriel; 2005).

### **PROCEDIMIENTOS RECONSTRUCTIVOS:**

Son aquellos que suprimen las lesiones obstructivas o aneurismáticas que comprometen la pared arterial, o que restablecen el flujo pulsátil más allá del segmento arterial enfermo, varían según se trate de lesiones extensas o lesiones segmentarias.

- **Lesiones extensas:** incluyen el bypass o puente con vena o prótesis, el reemplazo arterial mediante la interposición de vena o prótesis (injerto).

El bypass deriva la sangre por un conducto que, en forma de puente, suple a la arteria ocluida. Comienza en el sector proximal, más sano y finaliza en la arteria que mejor contribuye a mantener la circulación distal. Cuando es imprescindible extirpar la zona enferma, por ejemplo en el caso de un aneurisma aórtico, se procede a su resección manteniendo la continuidad arterial con la interposición de una prótesis.

- **Lesiones segmentarias:** se tratan mediante resección y anastomosis terminoterminal o endarterectomía (extirpación de la placa de ateroma) y cierre de la arteriotomía con o sin una angioplastia. (Parche). (Michans, 2002)



---

Procedimientos restauradores: son los que corrigen la lesión desde la luz arterial. Se utiliza un catéter balón y las técnicas empleadas consisten en la trombectomía, la embolectomía y la angioplastia endoluminal.

**Enfermedades vasculares periféricas:** arteriales, hay dos tipos oclusivas y funcionales.

Las oclusivas son isquemias agudas (placa rota, embolias, aneurisma disecante)

Isquemica crónica (crecimiento gradual de placas, microangiopatía)

Otras, tromboangeítis obliterante, arteritis de células gigantes, displasia fibromuscular, etc.

Funcionales: vasoespásticos, fenómeno y enfermedad de Raynaud; y vasodilatadores, eritromelalgia.

Venosas: trombosis venosa, venas varicosas.

Linfáticas: linfedema, lipedema.

Combinadas, fístulas arteriovenosas (id.).

**Bypass aortobifemoral.:** al puente se lo efectúa mediante una prótesis de DRACON o de politetrafluoroetileno (PTFE) del menor calibre que permita una anastomosis satisfactoria (16 x 8 o 18 x 9 mm). La anastomosis proximal con la aorta infrarrenal se hace en forma lateroterminal o terminoterminal. Se utiliza la primera cuando existe una arteria renal accesoria o la arteria mesentérica inferior está permeable; la segunda cuando la oclusión aórtica es completa o existe un aneurisma. De ambas, la disposición terminoterminal es la que brinda mejores condiciones hemodinámicas. Luego de la anastomosis proximal, se tuneliza la prótesis hacia la región crural y se la hace pasar por debajo de la arcad inguinal.



---

La anastomosis distal se hace en el área de la arteria femoral que mejores condiciones ofrezca. Con el objeto de mejorar la boca anastomótica, muchas veces es necesario realizar amplias endarterectomias en la femoral común, en la femoral común extendida a profunda o solamente en la profunda. En el 3 al 5 % de los casos resulta necesario agregar un puente femorodistal. Esto solo está indicado ante una insuficiencia anatómica o funcional de la arteria femoral. (id.).

**Bypass extraanatomicos:** cuando el puente aortobifemoral está contraindicado por elevado riesgo del paciente o por cirugía abdominal previa incompatible con la colocación de una prótesis, está indicado efectuar un puente extranatómico, ya sea axilofemoral uni o bilateral o femorofemoral cruzado. Para indicar cualquiera de estos procedimientos es imprescindible que la arteria donde nace el puente tenga un gran caudal sanguíneo. De no ser así, y si existiera una estenosis proximal al nacimiento del puente, ya sea en la axilar o en la iliaca dadora, podría ocurrir un robo circulatorio en el miembro dador, independientemente del estado del lecho vascular distal. En este sentido debe tenerse en cuenta que una estenosis puede pasar inadvertida en reposo y solo hacerse evidente ante la mayor demanda de flujo por aumento del territorio irrigado. (id.).

El puente axilobifemoral tiene mayor caudal y velocidad sanguínea en su rama principal que el puente axilofemoral unilateral y ello se debe que solo una rama suple simultáneamente ambos miembros inferiores. Estas condiciones hemodinámicas confieren al puente axilobifemoral propiedades antitrombóticas. Conviene utilizar la arteria axilar del lado del miembro inferior más enfermo; si no existiera diferencia entre ambos miembros es preferible utilizar la axilar derecha, pues se ha comprobado que la arteria subclavia de ese lado tiene menor tendencia a la enfermedad obstructiva. Una vez realizada la anastomosis proximal, se tuneliza la prótesis en el celular subcutáneo, sin



---

tensión, para evitar que la arteria axilar sea traccionada. La o las anastomosis distales se hacen sobre la arteria femoral común o profunda. (id.).

El puente femorofemoral cruzado puede nacer en la arteria iliaca o en la femoral opuesta al miembro enfermo. Se tuneliza la prótesis en el celular subcutáneo y luego se efectúa la anastomosis distal en el miembro enfermo. En el caso de que el origen de la arteria iliaca primitiva del lado enfermo estuviera permeable y las lesiones aórticas no fueran severas, un puente iliacofemoral homolateral sería preferible al puente cruzado. Ello se debe a tres razones; se trata de un puente anatómico; su eventual infección no compromete al miembro más sano; en el lado dador pueden existir múltiples abordajes que dificulten su utilización. (id.).

### **EI SISTEMA MUSCULOESQUELETICO.**

Las manifestaciones incipientes y comunes de la inmovilidad prolongada se observan en el sistema músculo esquelético. El deterioro de este sistema refleja sus propósitos básicos: permanecer en una posición erecta, realizar la deambulación bipedita y utilizar los miembros superiores para las actividades de la vida diaria (AVD). La posición estática de pie produce un aumento del 16 al 19% en el gasto energético en comparación con el decúbito tranquilo. (Kottke 1993).

Durante la locomoción o la actividad física extenuante el metabolismo muscular puede aumentar 50 (cincuenta) a 100 (cien) veces más que en reposo. Este incremento en el índice metabólico, a su vez produce un incremento de 15 (quince) a 20 (veinte) veces en la irrigación muscular y desencadena una respuesta cardiopulmonar fuerte. La eficiencia con la que se aproxima a la capacidad funcional máxima del músculo. Debido a esta interacción, la respuesta cardiovascular máxima disminuye gradualmente con la actividad física reducida. Esta declinación de la capacidad funcional musculoesquelética



aumenta en los individuos crónicamente enfermos o discapacitados que se mantienen en reposo en cama por el dolor o por patología de otros órganos. (id.).

La inactividad prolongada en cama invariablemente producirán una amplia gama de efectos musculoesqueléticos adversos, entre los cuales los más sobresalientes son la debilidad por desuso, las contracturas, la artropatía degenerativa y la osteoporosis por inmovilización (id.)

### **SISTEMAS DE PUNTUACION POR GRADOS: Daniels-Worthingham'S.**

Los grados para una valoración manual muscular se registran en forma de puntuación numérica que oscila entre cero (0), que representa la ausencia de actividad, y cinco (5), que representa una respuesta normal al test, o tan normal como puede ser valorada en un test manual. Debido a que este texto se basa mas en tests aplicados a un movimiento a los músculos se forma individual, la puntuación representa la actividad de todos los músculos en ese movimiento. Esta escala del 0 (cero) al 5 (cinco) es la que se acepta más habitualmente (Daniels 2002).

Cada puntuación numérica va acompañada por una palabra que expresa el resultado del test en términos cualitativos. Estos términos cualitativos, al ser escritos, se expresan, con mayúscula para indicar que también representan una puntuación.

Puntuación numérica	Puntuación cualitativa
5	Normal (N)
4	Bien ( B)
3	Regular (R)
2	Mal ( M)
1	Actividad escasa ( E)
0	Nula (sin actividad) ( 0)

Fuente: Daniels 2002



---

Estos grados se basan en determinados factores de evaluación y respuesta.

### Test de ruptura.

Se aplica una resistencia manual a una extremidad o a otra parte del cuerpo tras haber completado su amplitud de movimiento o tras haber sido situada en su amplitud límite por el examinador. El término resistencia siempre se utiliza para expresar la fuerza que actúa de forma opuesta al músculo que se contrae. La resistencia manual siempre se debe aplicar en la dirección de la “línea de fuerza” del músculo o músculos que participan. Cuando se alcanza el límite del movimiento posible o cuando el músculo alcanza el punto máximo de estimulación se pide al paciente que mantenga esa posición y no permita al examinador “romper” esa postura al aplicar una resistencia manual. Por ejemplo, a un sujeto sentado, se le pide que flexione el codo hasta su límite máximo; cuando alcanza esta posición, el examinador aplica una resistencia en la muñeca intentando lograr que el codo “rompa” su postura y descienda para extenderse. Este test se denomina de ruptura, y es el procedimiento más utilizado hoy en día, dentro de las técnicas de exploración manual. (id.).

Como método alternativo, el examinador puede optar por colocar el grupo muscular a evaluar en su límite máximo de movimiento, en vez de ser el paciente quien lo lleve a esa posición activamente. Mediante este procedimiento, el examinador se asegura que la postura y la estabilidad para el test son las correctas.

### Test de resistencia activa

Representa una alternativa al test de ruptura y consiste en la aplicación de una resistencia manual opuesta a la contracción activa de un músculo o grupo de músculos (por ejemplo, contra la dirección de un movimiento, como si se tratara de impedir ese movimiento). Se denomina test de resistencia activa. Durante la acción, el examinador va aumentando gradualmente la resistencia manual hasta que alcanza el nivel máximo que el sujeto puede tolerar y cesa el movimiento. Este tipo de exploración manual



---

muscular requiere bastante destreza y experiencia para llevarlo a cabo, y puede resultar equivocada con tanta frecuencia, que no se recomienda su utilización (id.).

**Músculo de grado 5 (cinco).**

Cuando el examinador no puede desplazar la postura que mantiene un paciente, se le asigna un grado 5 (cinco) (normal). Este valor debe ir acompañado de la capacidad para ejecutar un movimiento completo o de mantener una posición límite contra la máxima resistencia (id.).

**Músculo grado 4 (cuatro) (bien).**

El grado 4 (cuatro) se utiliza para designar a un grupo muscular capaz de ejecutar un movimiento completo contra la fuerza de gravedad y puede tolerar una resistencia fuerte sin modificar su postura para la exploración.

El músculo de grado 4 (cuatro) (Bien) resiste hasta cierto punto su posición límite con la máxima resistencia. Cuando esta máxima resistencia logra claramente desplazarlo, se le asigna el grado 4 (cuatro) (bien) (id.).

**Músculo de grado 3 (tres) (regular).**

El músculo o grupo muscular debe ejecutar un movimiento completo, solo frente a la fuerza de la gravedad. Si un músculo explorado puede ejecutar este movimiento, pero una resistencia adicional, por pequeña que sea, impide este movimiento, al músculo se le asigna el grado 3 (tres) (regular). (id.).

**Músculo de grado 2 (dos) (mal).**

Este es aquel que puede realizar un movimiento completo cuando se encuentra en una posición que minimiza la fuerza de gravedad. Esta posición de “mínima gravedad” se describe a menudo como el plano horizontal del movimiento o también llamado plano de pobre. (id.).

**Músculo de grado 1 (uno) (escaso).**



---

El músculo de grado 1 (uno) (escaso) significa que el examinador es capaz de detectar visualmente o mediante palpación cierta actividad contráctil en uno o varios músculos que participan en el movimiento que se está explorando. ( id.).

**Músculo de grado 0 (cero) (nulo).**

El músculo de grado 0 (cero) (nulo) se encuentra completamente carente de actividad a la palpación o a la inspección visual (id.).

**SINDROME DE INMOVILIZACION:**

El síndrome de inmovilización es el conjunto de signos y síntomas, que surgen con respuesta a diferentes modalidades de inmovilización entendiéndose por estas los efectos de la vida sedentaria, el reposo prolongado en cama, la permanencia en una posición determinada, actividad neuromuscular restringida ( parálisis)

Es el desequilibrio de la relación normal entre el reposo y la actividad física, dos procesos que son esenciales para preservar el estado físico óptimo.

Los cambios fisiológicos se producen en un breve periodo y sus manifestaciones clínicas son de presentación variable, días o meses. (Basaldella, Luis, 2003).

Los estudios de Hettinger y Mueller, demuestran que después de una semana de reposo en cama se puede producir una pérdida de hasta 20% del poder inicial de fuerza y otra declinación de un 20% de la fuerza residual por cada semana de reposo.

Esto tiene grandes implicancias puesto que debemos conocer que la velocidad de recuperación es mucho más lenta, es decir, se produce solo un aumento del 10% por semana si el individuo participa en un programa de ejercicios diarios con una fuerza muscular máxima. Es, sin duda la pérdida de la masa muscular una de las manifestaciones más visibles del síndrome de inmovilización. (id.).

**Las consecuencias de este síndrome las podemos clasificar en:**



- 
- Inmovilización inadvertida: (reposo en cama, confinamiento en silla normal o de ruedas, enfermedad aguda temporaria)
  - Inmovilización terapéutica: prescrita por lesiones traumáticas post-quirúrgicas, infecciones agudas.
  - Inmovilización inevitable: dolor grave, politraumatismos (Barrera, Loida; 2005).

Carlos Valbona dice: *“el síndrome de inmovilización conduce a un grado mayor de incapacidad que el causado por la enfermedad y lesión iniciales, hace peligrar el proceso rehabilitador y aumenta de modo significativo el costo de la atención”*.

### **Manifestaciones clínicas:**

El simple diagnóstico de una enfermedad no basta plantear un programa completo de recuperación. Los síntomas y signos que se requieren para el diagnóstico de la incapacidad no son los mismos que se requieren para el diagnóstico de la enfermedad.

Las formas en que se reflejan en el organismo el síndrome de inmovilización, demuestran que ningún órgano del sistema escapa a sus efectos biomecánicos. Los síntomas y signos de la incapacidad son un síndrome de cambios biomecánicos que pueden o no producir cambios fisiológicos y perdidos de funciones. Y los signos y síntomas de la enfermedad son un síndrome de cambios fisiológicos que pueden o no producir cambios biomecánicos (id).

La inmovilización se asocia con ausencia de fuerza mecánica, único estímulo para el correcto funcionamiento corporal. Estudios realizados con sustancias radioactivas detectan un aumento en el flujo sanguíneo en el hueso durante la inmovilización, que trae como consecuencia, si esta se prolonga, reducción de la densidad ósea.



---

Clásicamente se asocia la osteopenia a la inmovilización por la ausencia de tensiones transmitidas al hueso por medio de los músculos.

En el sistema nervioso central este síndrome se manifiesta con alteración de la sensibilidad en respuesta a la disminución de la entrada sensorial; reducción de la actividad motora que llevara a la atrofia de las masas musculares, trastornos emocionales con la depresión y la ansiedad, déficit intelectual, sobre todo para realizar cálculos aritméticos y tareas de compleja resolución (id.).

Estos modos de expresión del síndrome de inmovilización hacen peligrar el pronto establecimiento de funciones como la deambulación.

En las articulaciones lleva a fibrosis y anquilosis fácil de reconocer a nivel de la articulación del tobillo pero igualmente de fácil producción en cadera muñecas, codo por citar las más comunes. Pueden como efecto también de la inmovilización producirse calcificaciones de las partes blandas de las articulaciones.

En el aparato digestivo, la inmovilidad actúa produciendo una preponderancia adrenergica, aún no se sabe el motivo de este desequilibrio autónomo, pero su consecuencia son las constipación, que tan frecuente observamos en las salas de cuidados intensivos (id.).

Es destacable la contribución que a este trastorno hace disminución de las funciones secretorias de todas las glándulas del aparato digestivo, incluyendo las salivales que las obligan a prestar especial atención a la higiene bucal.

En el aparato cardiovascular también hay una preponderancia del sistema adrenergico lo cual también es un enigma por dilucidar que produce aumento en la frecuencia cardiaca lo cual incapacita al paciente a realizar esfuerzo físico, el reposo prolongado predispone al desarrollo de flebotrombosis, esto puede estar potenciado por trastornos, de coagulación o infecciones concomitantes. (id).



---

Las manifestaciones endocrinas y metabólicas más importantes son las siguientes: litiasis renal, hipercalciuria, considerando la hipercalcemia producida como consecuencia de la inactividad sobre el tejido óseo.

La oposición horizontal prolongada provoca un aumento prolongado del volumen de sangre circulante y una inhibición de la hormona antidiurética (ADH) obteniéndose como resultado de la diuresis.

La piel no está exenta de los efectos de la inmovilización y puede incrementarse ante una nutrición inadecuada. Los cambios en el volumen de fluidos extracelular y la disminución de la grasa subcutánea alternan la turgencia epidérmica, se presentan úlceras por decúbito por hipoxia tisular que coloca a estos pacientes en situaciones tal como infecciones que dificultarían la rehabilitación y demoran su recuperación además de producir considerable pérdida de albúmina. (id).

La hipotensión ortostática es consecuencia del desacondicionamiento cardiovascular provocado por un período de reposo prolongado, cuando el individuo intenta pararse o sentarse se produce un flujo sanguíneo marcado en las extremidades inferiores reducción de volumen sanguíneo y el retorno venoso. La presión sanguínea suele atravesar niveles bajos.

En el aparato respiratorio se evidencia la reducción de la capacidad vital por compromiso de la fuerza muscular como se describió anteriormente; que no respeta los músculos respiratorios, en especial en pacientes con lesiones del sistema nervioso central (SNC), se caracteriza el cuadro por un trastorno respiratorio restrictivo, también puede estar disminuida la ventilación voluntaria máxima. (id).

Por ese efecto restrictivo más la permanencia en posición horizontal se altera la circulación pulmonar, profundiéndose consecuentemente en forma excesiva, áreas mal ventiladas y es alterada la relación ventilación-perfusión con descenso de la presión parcial de oxígeno ( $P_{O_2}$ ) que evidencia hipoxia en situaciones de mayor demanda



---

energética (infecciones, ejercicios) también es importante recordar que por efecto de la inmovilización hay una reducción significativa de la eficacia ciliar normal y asociada a la alternación muscular, crea el terreno propicio para el desarrollo de infecciones respiratorias que pueden ser graves y ocasionar la muerte de nuestro paciente. Esta secuencia de las más conocidas en la sala UTI (unidad de terapia intensiva). (id.).

Las enfermedades que afectan al sistema músculo-esquelético, sistema nervioso o al Sist. Cardiovascular son las que proporcionan indicadores mas apropiados de la perdida funcional.

No existe una correlación lineal entre una enfermedad y el monto de la incapacidad residual. Los problemas de incapacidad pueden eliminarse aunque la enfermedad persista inalterable.

Con el transcurso del tiempo la experiencia clínica ha dictado a un cambio hacia la movilización más temprana, con una disminución resultante en la duración de la hospitalización y en la incidencia de morbilidad. (id.).

### **Efectos del reposo en cama y la inactividad prolongada:**

- Musculoesqueléticos: debilidad muscular, atrofia muscular, contracturas, inmovilización, artropatía degenerativa y osteoporosis.
- Cardiovascular: desacondicionamiento cardiovascular, hipotensión postural, fenómenos tromboembólicos.
- Respiratorios: disfunción ventilatorias, infecciones respiratorias superiores, neumonía hipostática.
- Metabólico: cambio del metabolismo de andrógenos, hormona del crecimiento, paratiroidea, insulina, electrolitos, proteínas, hidratos de carbono.
- Genitourinario: estasis, infecciones del tracto urinario, cálculos.



- 
- Gastrointestinales: constipación, pérdida de apetito, pérdida de peso
  - Nervioso: privación sensitiva, ansiedad, depresión, confusión, disfunción intelectual, falta de coordinación.
  - Cutáneo: úlceras por decúbito. (Chumillas S, 1995).

## **RELACION DE LA REHABILITACION CON EL SINDROME DE INMOVILIZACION.**

El objetivo principal de la medicina de rehabilitación es mejorar la función física y psicosocial en los individuos con enfermedad crónica y discapacidad de modo que puedan alcanzar el nivel óptimo de independencia. Para lograr este objetivo no solo es preciso efectuar un diagnóstico y tratar la patología y las pérdidas funcionales sino también controlar las complicaciones potenciales que podrían causar problemas o discapacidad adicionales. Por lo tanto, la prevención y el tratamiento de las complicaciones se hallan entre los principios básicos del profesional de rehabilitación.

Las complicaciones del reposo prolongado en cama, la inmovilización y la inactividad no siempre han sido reconocidas como una causa común de disfunción. Solo en las últimas cuatro décadas los clínicos han tomado conciencia de los efectos nocivos del reposo en cama y la inactividad prolongada y de los efectos beneficiosos de la actividad y el ejercicio (Kottke, 1993).

Con la inmovilización prolongada una persona normal y sana desarrolla opresión en el dorso y en la musculatura de las extremidades, debilidad y osteoporosis y también desacondicionamiento cardiovascular.

En un principio la inmovilidad produce una reducción de la capacidad funcional en un solo órgano, y más tarde afecta múltiples órganos y sistemas corporales.(id.).



---

La inactividad y el reposo en cama prolongados ocasionan una reducción en la capacidad funcional de los órganos y sistemas hasta que aparecen nuevos síntomas, y signos de desacondicionamiento corporal, si la inactividad no es remplazada, por la actividad, la reducción de la función conducirá a discapacidad.

El desacondicionamiento corporal se define como una capacidad funcional reducida de un sistema o sistemas corporales y se debe considerar como un trastorno separado (síndrome por desuso) del proceso original que condujo a la reducción de la actividad normal. (id.).

### **DEBILIDAD Y ATROFIA POR DESUSO.**

La inactividad afecta directamente la fuerza muscular, la resistencia y el vigor. En la posición de decúbito la actividad muscular es mínima y la fuerza ejercida por la gravedad sobre los huesos y el tejido conectivo de sostén esta reducida. Con el reposo en cama completa y prolongada un músculo perderá 10 a 15% de la fuerza por semana y 50% de tres a cinco semanas. En dos meses la masa muscular se retraerá hasta la mitad del tamaño original. Los primeros músculos que se vuelven débiles y atróficos son los de las extremidades inferiores y del tronco que se utilizan para resistir la gravedad. En un estudio clásico Deitrick describió la debilidad muscular en sujetos sanos después de cuatro a seis semanas de reposo en cama forzados. La mayor pérdida de fuerza ocurrió en los músculos sóleos, (20.8%), seguido por el músculo tibial anterior (13.3%) y por los músculos de la cintura escapular y el bíceps (8.7 y 6.6 %). No ocurrió ninguna pérdida detectable de fuerza en los músculos intrínsecos de la mano. Esta reducción de la fuerza se acompañó de atrofia muscular, demostrada por mediciones de la circunferencia y de cortes transversales. (id.).

La debilidad del cuádriceps, de los glúteos y de los músculos extensores del tronco afecta particularmente al ascenso de escaleras y la deambulación prolongada. La



---

dificultad para realizar actividades de la vida diaria y las mala tolerancia al trabajo pueden ser resultados de debilidad muscular generalizada. Otras consecuencias comunes son dolor muscular, dolor lumbar, inestabilidad de la marcha y caídas. (id.).

Es posible observar algunas alteraciones de los parámetros fisiológicos del músculo con la inactividad prolongada. En particular la actividad enzimática oxidativa resulta negativamente afectada, lo que provoca una disminución de la tolerancia al debito de oxígeno y una acumulación mas temprana y prolongada del ácido láctico.

La fuerza muscular varía mucho en cada individuo y esta directamente relacionada con la actividad del sistema neuromuscular. El ejercicio es el estímulo filológico específico que puede aumentar la capacidad funcional y revertir la atrofia por desuso y la debilidad muscular si se utilizan la intensidad, la frecuencia y la duración apropiadas (id.).

### **PREVENCIÓN Y REMOVILIZACIÓN:**

La debilidad y al atrofia por desuso se tratan mas eficazmente con prevención, particularmente porque el grado de debilidad y atrofia en los individuos con enfermedad crónica preexistente es difícil de determinar. La movilización temprana, los ejercicios terapéuticos, y el entrenamiento funcional son los métodos más sencillos y más eficaces de prevención. La contracción de un músculo del 20 al 30% de la fuerza máxima durante algunos segundos al día también han demostrado ser efectivas. La estimulación eléctrica se puede emplear en el caso de un músculo o grupo muscular inmovilizados aislados para prevenir la pérdida de fuerza y de masa. Por ejemplo, la estimulación podría aplicarse en el músculo cuádriceps si este estuviera introducido en un yeso largo para pierna, lo que conservara l fuerza y acortara el periodo de rehabilitación después de la inmovilización (id.).



## TECNICAS KINESICAS:

Movilización: la definimos como a la ejecución científica de movimientos de baja frecuencia con el fin específico de tonificar o restaurar las funciones normales de los tejidos débiles o enfermos.

Finalidades de la movilización: esta persigue desarrollar la fuerza, la resistencia, la coordinación, la amplitud de movimientos, la velocidad. (Basmajian J.V, 1972)

### Clasificación de las movilizaciones.

1-Movilización pasiva: consiste en el desplazamiento segmental realizado por una fuerza exterior sin ayuda o resistencia por parte del paciente. Para esta movilización es condición necesaria la relajación de los músculos del paciente. Esta se divide en:

- **Relajada:** se realiza cuando las estructuras articulares no dificultan el movimiento con adherencias, retracciones, o tejido cicatrizal, cuando no hay dolor o espasmos, producido por la oposición del movimiento del paciente.

Finalidad de movilización pasiva relajada:

- Despertar la conciencia del movimiento y los reflejos propioceptivos.
- Favorecer la circulación hemolinfática.
- Mejorar el tono y la actividad muscular.
- Mantener la elasticidad e independencia de los diversos planos tisulares.
- Preparar al músculo para el ejercicio activo.

Esta movilización se indica en parálisis facial, afecciones articulares (periartritis), en cardíacos cuando esta contraindicado el ejercicio activo, entre otros.



---

- **Forzada:** es la que se realiza cuando hay que vencer con una maniobra rápida y enérgica, las adherencias que anquilosadas las articulaciones. Este tipo de maniobras las realiza el especialista bajo anestesia, por ser muy dolorosas.

- **Mantenida:** se realiza aplicando una fuerza exterior que debe ser igual durante toda la sesión kinesica.

Esta fuerza exterior puede ser: la acción de la gravedad, peso, la acción manual del fisioterapeuta.

Esta movilización se utiliza en retracciones musculares, originadas por predominio dinámico de un músculo sobre su antagonista.

Esta movilización no debe emplearse cuando la rigidez articular es debida a un proceso agudo (id.).

2-Movilización activa: consiste en realizar desplazamientos ejecutados voluntariamente por la actividad muscular del paciente.

Se divide en:

- **Movilización activa asistida:** es un ejercicio voluntario ayudado por la mano del fisioterapeuta o por un medio mecánico que disminuya la gravedad y el roce.

La acción exterior que ayude al movimiento puede ser:

-Acción manual del fisioterapeuta

-Aparato de poleas y pesas.

-Y medios que eliminen la gravedad y el roce (baños kinesicos, hamaca, plano deslizante, etc.). La finalidad de esta movilización es lograr que el paciente ejecute activamente movimientos que aun es incapaz de hacer sin ayuda, para lograr el arco completo de movimiento.



---

Esta indicada en tres tratamientos kinesicos que tienen como base la recuperación funcional de músculos o articulaciones. Se realizan en parecias musculares que son grados menores de parálisis y procesos reumáticos. (id.).

- **Movilización activa Libre:** es la que ejecuta el paciente por contracción voluntaria de sus músculos sin fuerza exterior que la ayude. Se divide en:

**Movilización libre estática,** consiste en contracciones musculares voluntarias si desplazamiento segmental del aparato locomotor.

Se realiza sobre la base de contracciones isométricas, por consiguiente el músculo se acorta.

Los beneficios de la contracción muscular estática son, mejor o mantener el tono y la capacidad dinámica del músculo. Mejorar las condiciones fisiológicas del mismo en cuanto a circulación y metabolismo.

Este tipo de movilización se emplea cuando no es posible la movilidad articular y el desplazamiento segmental; por ejemplo en caso de fractura reciente cuya reducción debe mantenerse el yeso. En artritis cuando no es conveniente la movilización articular (id.).

**Movilización libre pendular:** es el desplazamiento segmental y rítmico, que aprovecha la inercia y reduce la gravedad.

Es la que exige menos esfuerzo para originar el movimiento articular sin ayuda activa del exterior. Estos movimientos son muy benéficos.

Con valores musculares mínimos se obtienen movimientos amplios. Excitante natural de la contracción voluntaria, con su oscilación reduce acortamiento y estiramiento de los músculos.

El movimiento rítmico y lento mejora la coordinación del ejercicio y equilibra el juego alternando agonista y antagonista.



---

Se la utiliza en parálisis espásticas y parálisis musculares. (id.).

**Movilización libre gravitacional:** se realiza por contracciones musculares voluntarias desplazando los segmentos y poniendo en juego las articulaciones en contra de la gravedad. Son movimientos articulares que se dan con el propio esfuerzo del paciente. Este debe tener una motricidad suficiente para vencer su propio peso, logrando de esta manera, las cuatro cualidades de un músculo (fuerza, destreza, velocidad y resistencia). (id.).

**Movilización activa resistida:** los movimientos voluntarios que se ejecutan oponiéndose a una fuerza exterior que les ofrecen resistencia.

La resistencia debe estar en relación con la capacidad dinámica del músculo, variando las diferentes fases de un arco de movimiento. Será menor en el primero y último tercio y mayor en el tercio medio del recorrido, porque el músculo está en óptimas condiciones fisiológicas de trabajo.

La resistencia se debe aplicar en el segmento distal a la articulación que participa en el movimiento (id.).



---

7) **HIPOTESIS:**

“La aplicación de técnicas de reeducación muscular en pacientes con bypass periférico de miembros inferiores, incide positivamente en la fuerza muscular.”



---

## 8) MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS:

### **Diseño metodológico:**

Trabajo de campo experimental,

Longitudinal,

Descriptivo,

Cuantitativo,

Prospectivo.

### **Área de Estudio:**

La investigación fue llevada a cabo en el Hospital de Emergencia Dr. Clemente Álvarez (HECA) de la ciudad de Rosario, Provincia de Santa Fe, República Argentina, sito en la manzana conformada por las calles Av. Pellegrini, Cochabamba, Crespo y Vera Mujica.

Funciona como hospital general de agudos y centro de emergencias y trauma de alta complejidad, con capacidad de resolución de cuadros traumáticos y no traumáticos y de patologías agudas clínico-quirúrgicas.

Cuenta con un total de 155 (ciento cincuenta y cinco) camas. Su modalidad de atención está organizada en diferentes sectores de cuidados progresivos:

- **Área de cuidados críticos (ACC):** 40 (cuarenta) camas.
  - *Unidad de terapia intensiva (UTI):* 24 (veinte y cuatro) camas.
  - *Unidad de cuidados coronarios (UCC):* 10 (diez) camas.
  - *Unidad de quemados:* 6 (seis) camas.
- **Área de cuidados intermedios (ACI):** 56 (cincuenta y seis) camas.



---

· **Área de cuidados generales (ACG):** 59 (cincuenta y nueve) camas.

### **Universo:**

Se incluyó a todos los individuos de ambos sexos 12 (doce) pacientes, que requirieron cirugía de Bypass periférico de miembros inferiores.

### **Muestra**

Durante el período de Abril a Noviembre del año 2008, se ha asistido a todos los pacientes, que cumplimentaron los siguientes requisitos de inclusión:

- Con cirugía de bypass periférico de miembro inferior;
- Todas las edades;
- Ambos sexos.

La muestra quedó conformada por un total de 12 (doce) pacientes, 4 (cuatro) de sexo femenino y 8 (ocho) de sexo masculino.

### **Instrumentos de recolección de datos.**

- Planillas de recolección de datos (A, B y C). (ver anexo).

### **Cronograma de Actividades**

A través del siguiente cuadro se detalla el “Cronograma de Actividades” a efectuar, dando conocimiento sobre los tiempos de cada etapa y las fases del proceso de investigación.



**Cronograma de actividades:**

	Set-07	Oct-07	Nov-07	Mar-08	Abr-08	May-08	Jun-08	Jul-08	Ago-08	Set-08	Oct-08	Nov-08	Dic-08	Feb-09
1	X	X												
2	X	X												
3	X	X												
4			X											
5					X	X	X	X	X	X	X			
6												X	X	
7														X

- 1)- Determinación de la viabilidad del proyecto, se toma contacto con el servicio de cirugía del Hospital Provincial Clemente Álvarez (Comité de docencia e investigación interdisciplinaria del HECA), para evaluar características generales de implementación.
- 2)- Búsqueda y recopilación del marco teórico referencial.
- 3)- Elaboración del proyecto.
- 4)- Presentación del proyecto.
- 5)- Ratificación de los instrumentos de recolección de datos
- 6)- Análisis de los resultados obtenidos y desarrollo de conclusiones.
- 7)- Elaboración y entrega del informe final.

**Técnica de recolección de datos.**

- El Servicio de Cirugía realiza la derivación del paciente que va a ser intervenido al Servicio de Kinesiología. Se toma contacto con la historia clínica de cada paciente y se vuelcan los datos en la **planilla A: Evaluación inicial (ver su desarrollo en ANEXO)**.
- El primer día del post-quirúrgico se realiza la primera evaluación muscular cuyos datos son volcados en la **planilla B: Evaluación de la fuerza muscular (escala de Daniels modificada)**. (ver su desarrollo en ANEXO).
- Se inicia el protocolo de atención kinésica.



---

**Protocolo de atención kinésica post- quirúrgico**

- 1° día:

- Movilización pasiva de miembro inferior.
- Movilización activa asistida de miembro inferior
- Ejercicios de bombeo de miembro inferior

- 2° día:

- Movilización pasiva de miembro inferior.
- Movilización activa asistida de miembro inferior.
- Ejercicios de bombeo de miembro inferior.
- Ejercicios de elongación de isquiotibiales.

- 3° día:

- Movilización pasiva de miembro inferior.
- Movilización activa asistida de miembro inferior.
- Ejercicios de bombeo de miembro inferior.
- Ejercicios de elongación de isquiotibiales.

- 4° día:

- Movilización pasiva de miembro inferior.
- Movilización activa asistida de miembro inferior.
- Ejercicios de bombeo de miembro inferior.
- Ejercicios de elongación de isquiotibiales.
- Sedestación con el miembro afectado sobreelevado por fuera de la cama.

- 5° día:

- Movilización pasiva de miembro inferior.
- Movilización activa asistida de miembro inferior.
- Ejercicios de bombeo de miembro inferior.
- Ejercicios de elongación de isquiotibiales.



- 
- Sedestación con el miembro afectado sobreelevado por fuera de la cama
  - Marcha con o sin elementos auxiliares para la marcha, dependiendo de la evaluación de cada paciente.

- 6° día:

- Movilización pasiva de miembro inferior.
- Movilización activa asistida de miembro inferior.
- Ejercicios de bombeo de miembro inferior.
- Ejercicios de elongación de isquiotibiales.
- Sedestación con el miembro sano sobreelevado por fuera de la cama.
- Bipedestación con o sin elementos auxiliares para la marcha dependiendo de la evaluación de cada paciente.
- Marcha con o sin elementos auxiliares para la marcha, dependiendo de la evaluación de cada paciente.

- 7° día:

- Movilización pasiva de miembro inferior.
- Movilización activa asistida de miembro inferior.
- Ejercicios de bombeo de miembro inferior.
- Ejercicios de elongación de isquiotibiales.
- Sedestación con el miembro afectado sobreelevado por fuera de la cama.
- Bipedestación con o sin elementos auxiliares para la marcha dependiendo de la evaluación de cada paciente.
- Marcha con o sin elementos auxiliares para la marcha, dependiendo de la funcionalidad del bypass.



- 
- A los 7 (siete) días de haber realizado la primera evaluación de la fuerza muscular se realizó la segunda evaluación muscular y se volcaron los datos en la **planilla B: Evaluación de la fuerza muscular (escala de Daniels modificada)** (ver su desarrollo en ANEXO).
  - Al décimo día se completa la **planilla C: Secuencia para la marcha** (ver su desarrollo en ANEXO). Donde se registró si el paciente logró la sedestación, bipedestación, marcha, con o sin elementos auxiliares.

### **Análisis Estadístico**

Para describir las variables se realizaron tablas y gráficos de barras.

El análisis estadístico de los datos fue procesado a través del programa Microsoft Office 2003.



**9) DESARROLLO (RESULTADOS):**

Se incluyeron en este trabajo a 12 (doce) pacientes a los cuales se les realizó cirugía de bypass periférico de miembro inferior.

En las siguientes tablas se muestran los resultados obtenidos en la investigación:

**TABLA 1:** Factores predisponentes a la cirugía de bypass periférico de miembro inferior.

FACTORES PREDISPONENTES	CANTIDAD DE PACIENTES
Tabaquismo	5 pacientes
Diabetes tipo II	4 pacientes
HAF (herida por arma de fuego)	3 pacientes
<b>TOTAL</b>	<b>12 pacientes</b>

La tabla muestra la tendencia significativa del tabaquismo.

**TABLA 2:** Diagnósticos pre-quirúrgicos.

DIAGNOSTICO	CANTIDAD DE PACIENTES
Arteriopatias	9 pacientes
HAF	3 pacientes
<b>Total: 12 pacientes</b>	



**TABLA 3:** Tipos de bypass que se realizaron.

TIPOS DE BYPASS REALIZADOS	CANTIDAD DE PACIENTES
Bypass femoro poplíteo	5 pacientes
Bypass femoro tibial posterior	3 pacientes
Bypass femoro tibial anterior	2 pacientes
Bypass poplíteo tibial posterior	2 pacientes
<b>TOTAL</b>	<b>12 pacientes</b>

**TABLA 4:** Lesiones asociadas post-quirúrgicas en relación al diagnóstico pre-quirúrgico.

DIAGNOSTICO PRE-QUIRURGICO	LESIONES ASOCIADAS	CANTIDAD DE LESIONES
Arteriopatías	Lesiones tróficas	9
	Síndrome compartimental	1
	Necrosis de los dedos del pie	5
	Amputaciones de los dedos del pie	3
	Amputación tercio medio de fémur	1
HAF (herida por arma de fuego)	Síndrome compartimental	2
	Pie equino	3
	Fractura de fémur grado III	2

En esta tabla, se consideran tipos y cantidad de lesiones. Se destaca que un mismo paciente puede presentar más de una lesión.

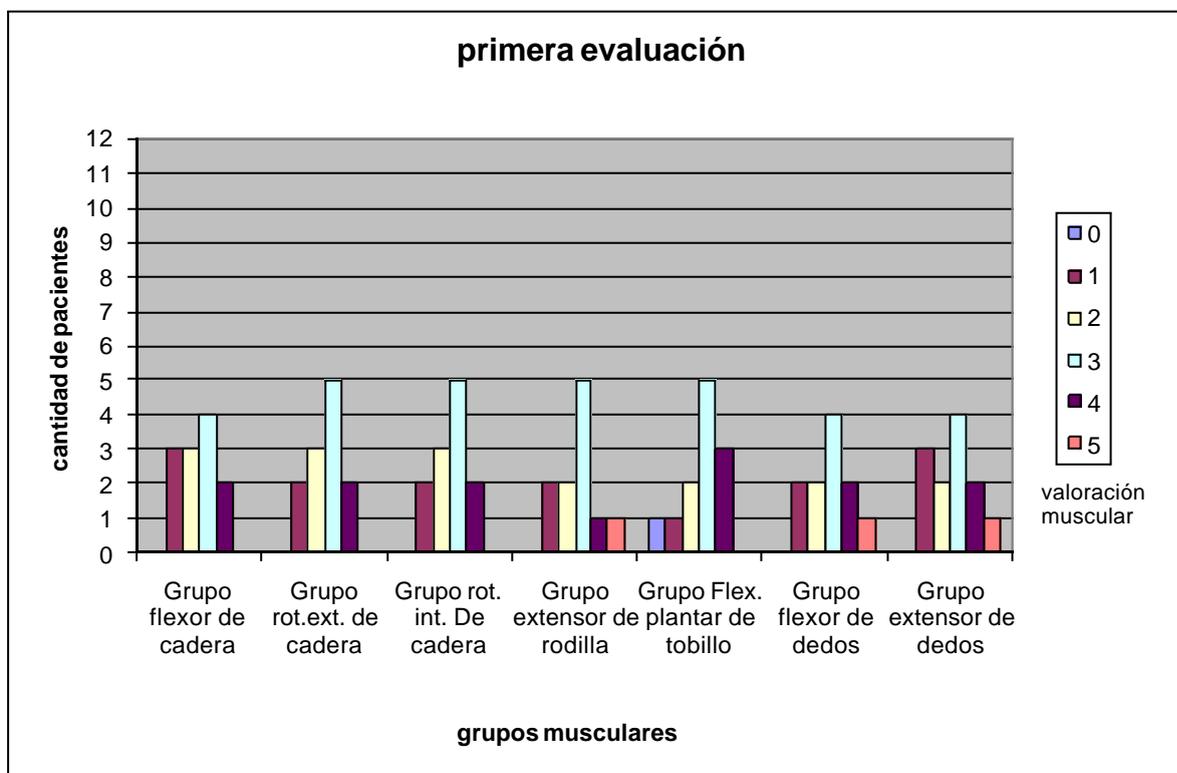


**TABLA 5:** Primera evaluación de la fuerza muscular en el miembro inferior afectado.

Grupos musculares	Valoración de la fuerza					
	0	1	2	3	4	5
Grupo flexor de cadera		3 pac.	3 pac.	4 pac.	2 pac.	
Grupo rot.ext. de cadera		2 pac.	3 pac.	5 pac.	2 pac.	
Grupo rot. int. De cadera		2 pac.	3 pac.	5 pac.	2 pac.	
Grupo extensor de rodilla		3 pac.	2 pac.	5 pac.	1pac.	1 pac.
Grupo Flex. plantar de tobillo	1pac.	1 pac.	2 pac.	5 pac.	3 pac.	
Grupo flexor de dedos	1pac.	2 pac.	2 pac.	4 pac.	2 pac.	1 pac.
Grupo extensor de dedos		3 pac.	2 pac.	4 pac.	2 pac.	1 pac.

Nos muestra que la tendencia de los grupos musculares en la mayoría de los pacientes fue de **3 puntos**.

**GRAFICO 1:** Este grafico corresponde a los resultados de la **tabla 5:** Evaluación post-quirúrgica primer día post-operatorio.



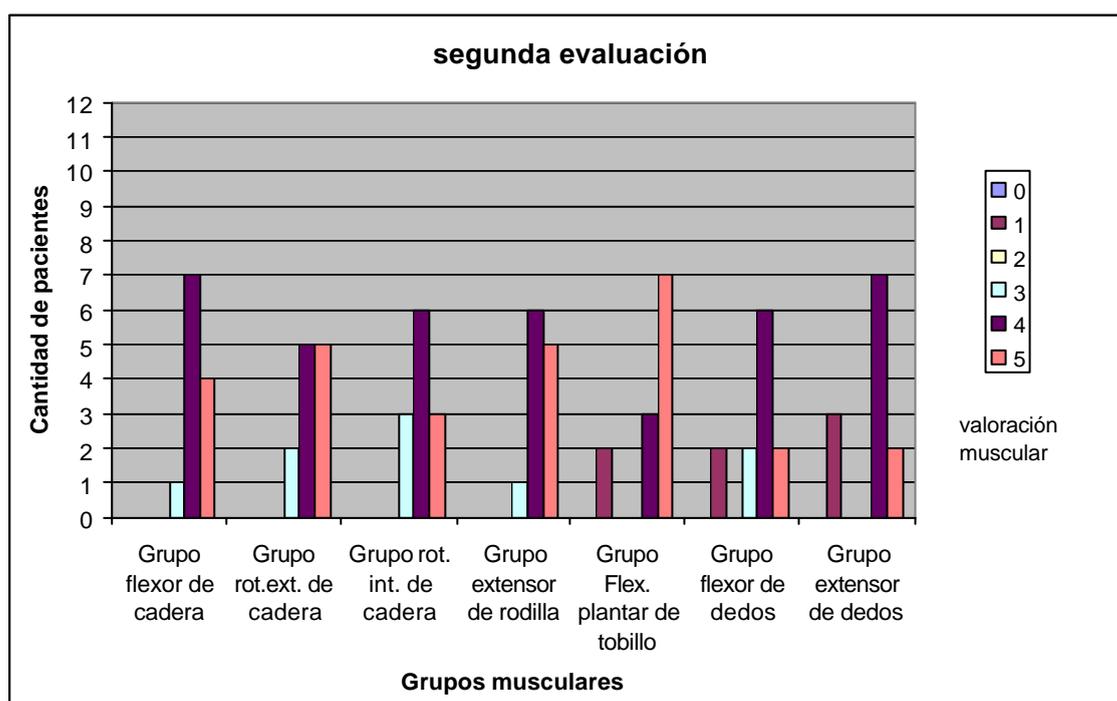


**TABLA 6:** Segunda evaluación de la fuerza muscular.

Grupos musculares	Valoración de la fuerza					
	0	1	2	3	4	5
Grupo flexor de cadera				1pac.	7 pac.	4 pac.
Grupo rot.ext. de cadera				2 pac.	5 pac.	5 pac.
Grupo rot. int. de cadera				3 pac.	6 pac.	3 pac.
Grupo extensor de rodilla				1pac.	6 pac.	5 pac.
Grupo Flex. plantar de tobillo		2 pac.			3 pac.	7 pac.
Grupo flexor de dedos		2 pac.		2 pac.	6 pac.	2 pac.
Grupo extensor de dedos		3 pac.			7 pac.	2 pac.

Muestra que la tendencia de los grupos musculares, en la mayoría de los pacientes fue de **4 (cuatro) puntos**.

**GRAFICO 2:** Este grafico corresponde a la **tabla 6:** Segunda evaluación de la fuerza muscular que fue realizada 7 (siete) días posteriores a la primera evaluación.-





**TABLA 7:** Secuencia para la marcha.

	Días post-quirúrgicos	Elementos auxiliares para la marcha	Cantidad de pacientes
Sedestación	2_4	-----	12(*)
Bipedestación	5_6	Muletas	10 (*)
Marcha	7	Muletas	10(*)

(\*) Los 12 (doce) pacientes fueron sedestados, 10 (diez) con miembro sobreelevado por fuera de la cama, y 2 (dos) pacientes con sedestación solo en cama por inmovilización del miembro.

(\*) 2 (Dos) pacientes presentaron contraindicaciones para la bipedestación y marcha.



---

## 10) CONCLUSIONES:

Luego de la realización del trabajo de campo y de los resultados obtenidos, se desprenden las siguientes conclusiones:

- El factor predisponente preponderante a la arteriopatía periférica y consecuentemente a la cirugía de bypass, de la población analizada, es el tabaquismo. Dicho hallazgo coincide con la bibliografía consultada al respecto de los datos mundiales; por lo cual sería interesante considerar la incentivación de las campañas de prevención del hábito de fumar.
- En relación a los diagnósticos de ingreso la arteriopatía periférica es la primera en frecuencia. En virtud del tipo de patologías que se atienden en el HECA se evidencian las HAF (heridas por arma de fuego) que requieren resolución quirúrgica de urgencia en contra posición a las primeras cuyas intervenciones quirúrgicas son programadas.
- Las lesiones asociadas son consecuencias severas e invalidantes que repercuten directamente en la autonomía del individuo.
- Al respecto del síndrome de inmovilidad cuyo punto de inflexión es la disminución de la fuerza muscular del miembro inferior afectado, debe destacarse que previamente a la cirugía el paciente ya lo padece. Siendo los grupos musculares más afectados los flexores de cadera, flexores plantares y los flexores de dedos.
- Debe considerarse que las técnicas de revascularización, al restaurar el flujo sanguíneo adecuado, aportan al músculo los nutrientes necesarios para desarrollar su función.
- Luego de la implementación del protocolo de atención kinésica, se ratifica la hipótesis: “La aplicación de técnicas de reeducación muscular en pacientes con bypass periférico de miembro inferior, incide



---

positivamente en la fuerza muscular.” Todos los pacientes que fueron evaluados alcanzaron un puntaje de 4 (cuatro) (bueno) el paciente vence la gravedad tolerando resistencia.

- Como consecuencia directa de lo expuesto la sedestación se logro entre el segundo y el cuarto día, luego de la primera evaluación con miembro sobreelevado; la bipedestación entre el quinto y el sexto día utilizando como elemento auxiliar las muletas; es importante aclarar que se realiza apoyo unipodal y la marcha de tres puntos en el séptimo día utilizando como elemento auxiliar las muletas. Los dos pacientes que la lograron de manera tardía, se encontraban inmovilizados con tutores externos por fractura de fémur, una expuesta grado III y otra fractura de fémur conminuta.

Como reflexión personal de la autora, si bien no se plantearon objetivos cualitativos, el contacto interpersonal con los pacientes durante la realización de la investigación, puso de manifiesto algunos interrogantes: ¿Cómo cuantificar, la emoción de los pacientes al lograr la bipedestación?, ¿Cómo cuantificar la angustia que produce una amputación?, ¿Cómo cuantificar la satisfacción del Kinesiólogo por el solo hecho de establecer vínculos personales con los pacientes?...



---

## 11) REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Alonso.P. disponible desde URL: [http://www.enfermeria21.com/pfw\\_files/cma/Archivos/Apuntes/2005\\_2006/SISTEMA\\_CIRCULATORIO\\_alonso.doc](http://www.enfermeria21.com/pfw_files/cma/Archivos/Apuntes/2005_2006/SISTEMA_CIRCULATORIO_alonso.doc), 2006.
- Alvarez Dorio, Carlos; Isquemia Crónica crítica de miembros inferiores. 2003. Disponible desde URL: [http://www.hemodinamiadelsur.com.ar/temas/temas\\_011.asp](http://www.hemodinamiadelsur.com.ar/temas/temas_011.asp).
- Basaldella, L., guía de estudio de la cátedra de introducción a la kinesiología y fisioterapia, Universidad Abierta Interamericana, Rosario, Argentina, 2003.
- Basmajian JV: Electromyography comes of age. Science 176:603, 1972.
- Barrera, Loida; Guíñez, Luz Marina, Silva Concha. "Intervención de Terapia Ocupacional en Síndrome de Inmovilización instaurado". Revista Chilena de Terapia Ocupacional. N°5, Noviembre 2005 Disponible desde URL: [http://www.revistaterapiaocupacional.cl/CDA/to\\_complex/0,1372,SCID%253D19118%2526ISID%253D667,00.html](http://www.revistaterapiaocupacional.cl/CDA/to_complex/0,1372,SCID%253D19118%2526ISID%253D667,00.html).
- Bollinger A. Enfermedades arteriales obstructivas. Angiología. Barcelona: Ed, Toray, 1982.
- Cabrera Fischer, Edmundo I., “Biomecánica de la hipertensión arterial” Universidad de Favaloro, Buenos Aires, Argentina, 2004. disponible desde URL: <http://www.sac.org.ar/rac/2004/v2/72-2-11.pdf>.



- 
- Castañeda-Zúniga, Wilfredo R. Joffre, Francis; Zollikofer. Christoph L. Thieme. Percutaneous Revascularization Techniques. Edited by Manuel Maynar-Moliner, Medical Publishers. New York 1993.
  - Chumillas S, Peñalver L, Jordá M. Nutrición y alteraciones endocrino-metabólicas en el paciente inmovilizado. Rehabilitación Vol 29: fascículo 6, 1995.
  - Corominas-Roura, C., Plaza-Martínez, A. Díaz López, M. Riera-Vázquez, R. Cordobés-Gual, J. tratamiento medico de la claudicación intermitente. 2002. Disponible desde URL: <http://www.angiologia.es/pdf/Web/5403/bh030162.pdf>
  - Drake, Richard L. Wayne Vogl, Mitchell Gray, Adam W. M Anatomía para estudiantes, Ed; Elsevier; España, 2007.
  - España Caparrós, Gabriel; Sección de Cirugía Vascular Periférica. Hospital Gral. U. Gregorio Marañón Madrid Enfermedad Vascular Periférica: Isquemia de Miembros Inferiores. 2005 Disponible desde URL: [http://www.scob.intramed.net/cap\\_12.pdf](http://www.scob.intramed.net/cap_12.pdf).
  - Fajardo, Manuel; Tabaquismo y aterosclerosis; Instituto superior de ciencias médicas de la Habana.2001; disponible desde URL: <http://fcmfajardo.sld.cu/jornada/conferencias/taquismo/taquismo.htm>.



- 
- Kottke J. S. y cols, Krusen medicina física y rehabilitación, cuarta edición. editorial medica Panamericana, Madrid 1993.
  - Krusen; medicina interna, Ed. medica Panamericana, 1995.
  - Michans; Cirugía general, Ed. Ateneo, Buenos Aires, Argentina, 2002.
  - Pérez Monreal Javier. Eco-Doppler arterial de miembro inferior. Hospital MAZ de Zaragoza. 2005 disponible desde URL: <http://www.drperezmonreal.com/t3/page2.asp?Id=34396&Rf=33&Rt=2>.
  - Pratt CM, Comerota AJ. New therapeutic options in the management of claudication. Am J. Cardiol 2001.
  - Rojas Vargas; Pamela; Tratamiento kinesico- fisico; noviembre de 2006. Disponible desde URL: [http://www.efisioterapia.net/articulos/leer.php?id\\_texto=202](http://www.efisioterapia.net/articulos/leer.php?id_texto=202).
  - Rodríguez Domínguez, Lourdes; Herrera Gómez, Vivian; Torres Prieto, Juan M.; Ramírez Peña, René I. “Factores de riesgo asociados con la hipertensión arterial en los trabajadores de la oficina central del MINBAS” Revista [en línea] Cubana de Medicina General Integral. v.13 n.5 Ciudad de La Habana sep.-oct. 1997. disponible desde URL: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21251997000500011&script=sci\\_arttext&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21251997000500011&script=sci_arttext&tlng=es).



- 
- Rouviere, H.; Delmas A. Anatomía humana, descriptiva, topográfica y funcional, 7ª edición; Ed. Masson; Barcelona; 1994.
  - Rouviere, H.; Delmas A. Anatomía humana, descriptiva, topográfica y funcional, 9ª edición; Ed. Masson; Barcelona; 1996.
  - Rouviere, Henri; Delmas Andre.; Delmas, Vincent. Anatomía humana, descriptiva, topográfica y funcional, Ed. Elsevier España, 2005.
  - Rutherford. Robert B. Vascular Surgery. Fourth edition. W.B. Saunders. Company. 1995.
  - San Vicente Estomba Jesús María, Cardiólogo del Hospital Donostia de Osakidetza. España ,2001 disponible desde URL: <http://www.euskonews.com/0124zbk/gaia12406es.html>.
  - Serrano Hernandoa Francisco J y Conejero Antonio Martín. Servicio de Cirugía Vascular. Hospital Clínico San Carlos. Madrid. España. Enfermedad arterial periférica: aspectos fisiopatológicos, clínicos y fisioterapéuticos. Rev en línea. Esp Cardiol 2007; 60: 969 – 982 disponible desde URL: [http://www.revespcardiol.org/cgi-bin/wdbcgi.exe/cardio/mrevista\\_cardio.fulltext?pident=13109651](http://www.revespcardiol.org/cgi-bin/wdbcgi.exe/cardio/mrevista_cardio.fulltext?pident=13109651).
  - Suárez, N.: Aspectos Sociales del fumador pasivo. Conferencia, Frateras Millenium Habana Cuba. 2000.



- 
- Torqui Mariano R.; Incidencia de la movilización en la fuerza muscular (músculos voluntarios), en pacientes sometidos a asistencia mecánica respiratoria prolongada. (tesis): Universidad Abierta Interamericana; 2004.
  - Vicenç Riambau y Carme Piñolb, Claudicación intermitente. Revisión de una enfermedad de prevalencia creciente; Hospital Clínico y Provincial. Barcelona. 1997 Dponible desde URL: [http://www.sepeap.es/Hemeroteca/EDUKINA/Artikulu/Vol110/m11\\_00508.pdf](http://www.sepeap.es/Hemeroteca/EDUKINA/Artikulu/Vol110/m11_00508.pdf)
  - Vilas, Miriam, Mahía; Pérez, Luisa. La diabetes mellitus y sus complicaciones vasculares: un problema social de salud. Rev en línea. asc 2000;1(1):68-73. disponible desde URL: [http://www.bvs.sld.cu/revistas/ang/vol1\\_1\\_00/ng15100.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/ang/vol1_1_00/ng15100.htm).
  - . Villa López, Marta; Factores de Riesgo Cardiovascular. Tabaquismo.2007.
  - Wyatt MG, Scott PM, Scott DJ, Poskitt K, Baird RN, Horrocks M. Effect of weight on claudication distance. Br J Surg 1991.



---

## 12) GLOSARIO:

- Claudicación intermitente: Es un síntoma caracterizado por la obligación de detenerse debido a la aparición de dolor en las piernas después de andar una cierta distancia resultado de una estenosis u obstrucción de las arterias de las EEII.
- Contracciones estáticas: contracciones musculares sin desplazamiento de las extremidades
- Decúbito prono: paciente boca abajo
- Decúbito supino: paciente boca arriba.
- Hipertensión arterial: Elevación crónica de una de las presiones arteriales; sistólica, diastólica o de ambas.
- Isquemia crónica: conjunto de signos y síntomas que se manifiestan cuando se produce una disminución progresiva del flujo sanguíneo en un órgano o extremidad, de forma tal que pueden resentirse tanto su función como su supervivencia.
- Movilización: ejecución de movimientos de baja frecuencia.
- Movilización pasiva: desplazamiento segmental realizado por una fuerza exterior sin ayuda o resistencia por parte del paciente.
- Movilización activa: desplazamiento ejecutado voluntariamente por la actividad muscular del paciente.
- Movilización activa resistida: movimientos voluntarios que se ejecutan oponiéndose a una fuerza exterior que le ofrece resistencia.
- Procedimiento reconstructivo: suprimen las lesiones obstructivas o aneurismáticas que comprometen la pared arterial, o que restablecen el flujo pulsátil más allá del segmento arterial enfermo.



- 
- Síndrome de inmovilización: Es el desequilibrio de la relación normal entre el reposo y la actividad física, dos procesos que son esenciales para preservar el estado físico óptimo.
  - Inmovilización inadvertida: reposo en cama, confinamiento en silla normal o de ruedas, enfermedad aguda temporaria.
  - Inmovilización terapéutica: prescrita por lesiones traumáticas post-quirúrgicas, infecciones agudas.
  - Inmovilización inevitable: dolor grave, politraumatismos.



---

**13) NOMENCLATURAS:**

**ACC:** Área de Cuidados Críticos.

**ACG:** Área de Cuidados Generales.

**ACI:** Área de Cuidados Intermedios.

**ADH:** Hormona antidiurética.

**CI:** Claudicación intermitente.

**DM:** Diabetes mellitas.

**EEII:** extremidad inferior.

**HAF:** Herida por arma de fuego.

**HECA:** Hospital de Emergencias Dr. Clemente Álvarez.

**HLP:** Hiperlipidemias.

**HTA:** Hipertensión arterial.

**PO2:** Presión parcial de oxígeno.

**PKS:** Prácticas Kinésicas Supervisadas.

**SNC:** Sistema Nervioso Central.

**UCC:** Unidad de Cuidados Coronarios.

**UTI:** Unidad de Terapia Intensiva.



**14) ANEXOS:**

**EVALUACION INICIAL.**

**Planilla A:** Evaluación pre-quirúrgica.

Nº de historia clínica:

Apellido y nombre:

Edad:                      Sexo:

Motivo de ingreso:

Diagnostico principal:

Fecha de ingreso a cirugía:

Antecedentes personales

	SI	NO
Hipertensión arterial		
Diabetes		
Cardiopatías		
Obesidad		
Quirúrgico		
Traumático		
Digestivo		
Vascular		
Alcohólico		
Respiratorio		
Fumador		

Deambula                      SI- NO

Elemento auxiliar                      SI- NO                      cual:



**Planilla B: Evaluación de la fuerza muscular. (Escala de Daniels modificada).**

Apellido y nombre:

Fecha de evaluación:

Edad:

Sexo:

Diagnostico:

Tipo de bypass implementado:

Lesiones asociadas:

Extremidad inferior derecho

Puntuación	0	1	2	3	4	5
Flexión de cadera						
Flexión, abducción y rotación externa de la cadera con la rodilla flexionada ( sartorio)						
Abducción de la cadera						
Aducción de la cadera						
Rotación externa de la cadera						
Rotación interna de la cadera						
Extensión de rodilla						
Flexión plantar del tobillo						
Flexión dorsal de tobillo						
Inversión del pie						
Eversión del pie						
Flexión metacarpofalangica del dedo grueso						
Flexión metacarpofalangica de los dedos						
Flexión interfalangica del dedo grueso						
Flexión interfalangica de los dedos						
Extensión metatarsofalangica del dedo grueso						
Extensión metatarsofalangica de los dedos						
Extensión interfalangica del dedo grueso						
Extensión interfalangica de los dedos.						



Extremidad inferior izquierda.

puntuación	0	1	2	3	4	5
Flexión de cadera						
Flexión, abducción y rotación externa de la cadera con la rodilla flexionada ( sartorio)						
Abducción de la cadera						
Aducción de la cadera						
Rotación externa de la cadera						
Rotación interna de la cadera						
Extensión de rodilla						
Flexión plantar del tobillo						
Flexión dorsal de tobillo						
Inversión del pie						
Eversión del pie						
Flexión metacarpofalángica del dedo grueso						
Flexión metacarpofalángica de los dedos						
Flexión interfalángica del dedo grueso						
Flexión interfalángica de los dedos						
Extensión metatarsfalángica del dedo grueso						
Extensión metatarso falángica de los dedos						
Extensión interfalángica del dedo grueso						
Extensión interfalángica de los dedos.						

**Planilla C: Secuencia para la marcha**

Apellido y Nombre :		
Edad:		sexo:
Diagnostico principal:		
Actividad	Días	Elementos auxiliares
Sedestación		
Bipedestación		
Marcha		