

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
LICENCIATURA EN TERAPIA FÍSICA
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL



**“PROGRAMA DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO MUSCULAR CON
FISIOTERAPIA ACUÁTICA EN PACIENTES CON SARCOPENIA”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA

PRESENTA:

P.L.T.F. ANA KAREN ARREOLA NAVARRETE

DIRECTORA:

DRA. EN C.PD YAZMIN CASTILLO SÁNCHEZ

REVISORES:

DRA. NINFA RAMÍREZ DURÁN

DR. MARTÍN PABLO ANTONIO MORENO PÉREZ

TOLUCA, MÉXICO

2023

**“PROGRAMA DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO MUSCULAR CON
FISIOTERAPIA ACUÁTICA EN PACIENTES CON SARCOPENIA”**

ÍNDICE

I. RESUMEN	1
II. MARCO TEÓRICO	2
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	11
IV. JUSTIFICACIONES.....	12
V. HIPOTESIS.....	13
VI. OBJETIVOS	14
1. OBJETIVO GENERAL.....	14
2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
VII. MÉTODO	15
1. TIPO DE ESTUDIO	15
2. OBTENCIÓN DE DATOS	15
3. DESARROLLO DEL PROYECTO	16
4. ESTRUCTURA DEL PROGRAMA	18
VIII. IMPLICACIONES ÉTICAS	19
IX. LIMITE DE ESPACIO Y TIEMPO	20
X. ORGANIZACIÓN.....	21
XI. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO.....	22
XII. RESULTADOS	23
XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24
XIV. ANEXOS	26

I. RESUMEN

Actualmente el mundo se encuentra atravesando por un proceso de transformación demográfica en la cual, se prevé que la población anciana incremente considerablemente. Es importante considerar que este sector poblacional es blanco de enfermedades y cambios sociales, psicológicos y físicos. Una de estas enfermedades es la sarcopenia.

El termino sarcopenia proviene de las palabras griegas “sarx” (carne) y “penia” (perdida) y hace referencia a la pérdida de masa y fuerza muscular que sucede a consecuencia del envejecimiento, es un desorden musculoesquelético generalizado definido en 2019 por el Grupo de Trabajo Europeo sobre la Sarcopenia en ancianos (EWGSOP por sus siglas en inglés) como “un síndrome caracterizado por una pérdida progresiva y generalizada de la masa y fuerza del musculo esquelético, con riesgo de sufrir consecuencias adversas como: discapacidad física, mala calidad de vida y muerte”.

La sarcopenia provoca debilidad, que conduce progresivamente a un desuso y por consiguiente a la dependencia funcional; además aumenta el riesgo de caídas y fracturas, incrementando así la probabilidad de adquirir una discapacidad o incluso la muerte. Es por esta razón que es necesario que los pacientes que cursen con esta enfermedad reciban un tratamiento apropiado y temprano e incluso preventivo.

Con el propósito de ofrecer atención oportuna a los pacientes con sarcopenia procurando que tengan un envejecimiento tan saludable como sea posible, es necesario ampliar el abanico de posibles tratamientos, una muy buena alternativa para el abordaje de esta enfermedad es la fisioterapia acuática.

II. MARCO TEÓRICO

II.1 Envejecimiento

El envejecimiento es un proceso propio del ciclo vital que comienza incluso desde el momento de la concepción y continua hasta el fin de la vida, además es continuo e irreversible¹. Visto desde la biología, el envejecimiento está asociado al conjunto de daños celulares y moleculares que, a medida que avanza el tiempo, contribuyen a la reducción de las reservas fisiológicas, lo que a su vez aumenta el riesgo de padecer enfermedades y disminuye las capacidades del individuo hasta terminar en la muerte¹⁻³.

El Diccionario de Inglés Oxford¹ define al envejecimiento como “el conjunto de modificaciones morfológicas y fisiológicas que aparecen como consecuencia de la acción del tiempo sobre los seres vivos, que supone una disminución de la capacidad de adaptación en cada uno de los órganos, aparatos y sistemas, así como de la capacidad de respuesta a los agentes lesivos que inciden en el individuo”¹. De tal modo, podemos entender al envejecimiento como un conjunto de cambios por los cuales los seres vivos atraviesan conforme pasa el tiempo, estos cambios van a llevar a un deterioro de las capacidades vitales.

El envejecimiento es complejo, variable y multidireccional^{2,4}; es decir, dependen del entorno y los hábitos de la persona en durante su vida³. Asimismo los cambios que experimentan los individuos mientras envejecen son de carácter bioquímico, fisiológico, morfológico, social, psicológico y funcional^{1,2}; además son multifactoriales y se caracterizan por no ser lineales ni estandarizados, por esta razón, el envejecimiento no está únicamente relacionado con la edad en años de la persona; más bien, depende de un varios de factores³.

II.1.1 Complicaciones de la vejez

En la senectud es muy común que se presenten trastornos de la composición corporal, que pueden representar modificaciones del tamaño de los compartimientos corporales, debido a los cambios que el envejecimiento trae consigo. Es de gran importancia conocer e identificar de manera oportuna aquellas alteraciones que pongan en riesgo de fragilidad, dependencia de terceros, enfermedad y muerte a la población de adultos mayores, y asegurarse de brindar un tratamiento adecuado⁴.

El envejecimiento implica una serie de cambios morfológicos y fisiológicos en todos los tejidos, esto aumenta el riesgo de enfermedades crónicas^{3,5}. Al cumplir los 60 años y en adelante, existe un aumento importante en la tasa de discapacidad y muerte, esto es muchas veces debido a causas como la pérdida de audición, visión y movilidad que se relacionan con la edad así como a las enfermedades no transmisibles (cardiopatías, accidentes cerebrovasculares, enfermedades respiratorias crónicas, cáncer y demencias)³.

II.2 Sarcopenia

La sarcopenia, es un síndrome geriátrico que se caracteriza por la pérdida progresiva, marcada y generalizada de la masa muscular y la función esquelética en relación con la edad, la pérdida de fuerza muscular y los cambios cualitativos del tejido muscular⁶⁻⁹. Se define operativamente por el Grupo de Trabajo Europeo para el Estudio de la Sarcopenia (EWGSOP, por sus siglas en inglés) como la “pérdida progresiva de la masa muscular esquelética y adicionalmente la disminución del rendimiento o la función muscular”^{7,8,10}.

Se trata de una entidad multicausal, siendo considerado el proceso de envejecimiento como causa primaria⁸. Sin embargo, actualmente se reconoce que el desarrollo de la sarcopenia tiene comienzo incluso en etapas previas de la vida y el fenotipo de sarcopenia tiene muchas causas que contribuyen más allá del envejecimiento¹¹. A demás se asocia a otros problemas de salud tales como a

fracturas, discapacidad física, decadencia funcional, disminución en la calidad de vida e incluso caídas, así como otras comorbilidades^{12,13}.

Esta enfermedad, a pesar de ser muy común, pues se estima que afecta del 16 al 60% de la población geriátrica⁹, es completamente prevenible y reversible^{6,8} mediante la realización de ejercicio físico, pues esto aunado a una buena alimentación, aseguran un mantenimiento adecuado de la masa muscular^{6,13}.

II.2.1 Diagnóstico

El diagnóstico de la sarcopenia es confirmado cuando el paciente muestra notablemente una baja cantidad o calidad muscular¹⁰. Los tres principales criterios diagnósticos son, masa muscular baja, fuerza muscular notoriamente disminuida⁷, esto puede desencadenar en el impedimento de la realización de las actividades básicas de la vida diaria^{6,8,9}, y menor rendimiento físico (debido al decremento de la fuerza muscular)⁷.

El hallazgo de este padecimiento comienza incluso cuando el paciente refiere síntomas o signos de sarcopenia, tales como caídas, sensación de debilidad, marcha lenta, dificultad para levantarse de una silla o pérdida de peso inintencionada^{7,9}. Cuando existen estas características se recomienda hacer pruebas que permitan confirmar el diagnóstico y conocer el nivel de afectación⁹.

El EWGSOP (grupo de trabajo europeo sobre la sarcopenia en ancianos) recomienda el uso del cuestionario SARC-F como medio de obtención de autoinformes de los pacientes sobre los signos característicos de la sarcopenia. Este cuestionario consta de cinco ítems y las respuestas se basan en la percepción del paciente acerca de sus limitaciones de fuerza, capacidad para caminar, levantarse de una silla, subir escaleras y experiencias con caídas⁹.

II.2.2.1 Medición de los parámetros de sarcopenia

II.2.2.1.1 Evaluación de la masa muscular

Existen varias opciones con estudios de imagen disponibles para calcular masa grasa y masa muscular⁷. La tomografía computarizada y la resonancia magnética son de gran utilidad para la evaluación no invasiva de la cantidad de masa muscular, sin embargo no es muy utilizado por los altos costos^{7,11,14}; la absorciometría dual de Rayos X (DXA) es una alternativa para diferenciar tejido adiposo, mineral óseo y magro^{7,10,11}. Sin embargo no existe consistencia en los resultados debido a la diferencia entre marcas;¹⁰ el análisis de bioimpedancia es usado para calcular el volumen de masa corporal grasa y magra^{7,10,11}.

También se recurre a pruebas físicas, como la prueba de soporte en silla, esta mide la cantidad de tiempo que necesita un paciente para levantarse cinco veces desde una posición sentada sin usar los brazos^{10,14}.

Actualmente existen nuevas alternativas dentro de las herramientas para la medición de los parámetros de sarcopenia, entre los que están la medición del músculo medio del muslo (imágenes de la mitad del muslo) mediante resonancia magnética o tomografía, Medición del músculo psoas con tomografía computarizada, evaluación del musculo mediante ultrasonido¹⁰, determinación total o parcial de potasio en tejido blando libre de grasa del cuerpo humano, determinación de la excreción urinaria de creatinina^{10,11} y antropometría^{7,11}.

II.2.2.1.2 Evaluación de la fuerza muscular

Para medir la fuerza muscular, es conveniente utilizar un dinamómetro, mediante el uso de este aparato, un método sencillo es la medición de la fuerza de prensión^{7,10,11}, que dadas sus características representativas, sirve como un sustituto confiable para medidas más complicadas de fuerza de brazos y piernas.

Esta medición permite evaluar la fuerza de prensión en la mano dominante de los pacientes¹⁰.

Otra alternativa es la medición del flujo máximo espiratorio, se aplica únicamente a personas sin alteraciones pulmonares, es determinado por la fuerza de los músculos respiratorios, es una prueba simple y tiene valor pronóstico, sin embargo es recomendable usarla acompañada de otras mediciones para el diagnóstico de sarcopenia¹¹.

II.2.2.1.3 Evaluación del desempeño físico

Se lleva a cabo con la finalidad de evaluar el balance, modo de andar, fuerza y resistencia. Para ello se utilizan algunas pruebas disponibles, como la "Batería de desempeño físico", la cual consiste en la realización de tres pruebas: La medida de la velocidad usual de la marcha, la prueba del tiempo necesario para completar tareas (partiendo de la posición de sentado en una silla, caminar una corta distancia, cambiar de dirección, regresar y sentarse otra vez). Finalmente, la prueba de subir escalera, que se encarga de medir el poder muscular¹¹.

II.2.3 Tratamiento convencional en pacientes con sarcopenia

Los adultos mayores que cursan con esta enfermedad, suelen recibir un tratamiento integral, en el que se incorporan la dietoterapia, hormonas, intervencionismo de citosinas en el sistema inmunitario, fármacos^{7,15} y ejercicio físico. Es en este último rubro donde interviene la fisioterapia, además se ha comprobado que el ejercicio físico tiene mayor importancia en la recuperación de quienes padecen sarcopenia¹⁶. Con el ejercicio físico se busca mejorar la capacidad aeróbica, la fuerza muscular y el equilibrio y flexibilidad^{15,16}.

El ejercicio físico es el pilar fundamental tanto en la prevención como en el tratamiento de la sarcopenia^{7,16} pues ha demostrado tener una alta eficacia en la producción de mejoras cualitativas y cuantitativas del músculo esquelético. Esta mejora es fundamental en el tratamiento de las personas que padecen sarcopenia. Además es seguro incluso si existen múltiples comorbilidades¹⁵.

Sin lugar a duda el ejercicio físico de resistencia o potenciación muscular tiene una importancia superior, pues favorecen al incremento de la cantidad y calidad de masa muscular^{7,15,16}. Consta de realizar contracciones dinámicas o estáticas contra una resistencia, para ello se puede utilizar pesas, bandas elásticas o cualquier objeto que nos ayude a cumplir con esta finalidad, incluso la fuerza de otro individuo, como el terapeuta¹⁶.

Sin embargo también es de gran utilidad realizar ejercicios aeróbicos pues trae consigo beneficios en la promoción de salud y el bienestar. El ejercicio aeróbico es aquel que se realice de forma repetitiva, prolongada y sin interrupción alguna. Aunque no se ha encontrado una asociación positiva con la detención del proceso de la sarcopenia, mejora la salud física en general. De igual modo los ejercicios de equilibrio y flexibilidad no muestran mejora en la sarcopenia, sin embargo contribuyen a que los músculos y los tejidos mantengan la estructura del cuerpo en su lugar¹⁵.

II.3 Fisioterapia acuática

Actualmente, la actividad física en el medio acuático ha cobrado una creciente importancia en todos los sectores poblacionales, desde la infancia hasta la senectud^{12,17}. La actividad física acuática mejora la fuerza muscular, la función cardiovascular y el rendimiento de las habilidades motoras, de tal modo que genera beneficios fisiológicos, locomotores, hemodinámicos, metabólicos, posturales, sociales y psicológicos¹⁸.

El medio acuático es comúnmente utilizado en los tratamientos de fisioterapia, pues tiene un amplio potencial en el campo de la rehabilitación. Se utiliza con la finalidad de brindar atención ante distintas patologías¹⁸. Esto se logra mediante la aplicación de diferentes técnicas de la fisioterapia y sirviéndose de las propiedades físicas del agua¹⁷.

Estas propiedades físicas son: hipo-gravidez, hace que sea más fácil la descarga del peso corporal dependiendo de la profundidad de inmersión; resistencia hidrodinámica, esta favorece el trabajo muscular; presión hidrostática, facilita la circulación sanguínea; además promueve la termorregulación y el equilibrio muscular pues las mismas propiedades exigen la utilización de la mayor parte de la musculatura¹⁸.

Además existe la actividad acuática terapéutica que se describe como ejercicio físico programado que tiene como finalidad la prevención, recuperación y/o compensación física, estos ejercicios se llevan a cabo dentro del agua, ya sea con una inmersión parcial o total, deben ser personalizados y se pueden realizar de manera individual o grupal¹⁷.

La fisioterapia acuática es una alternativa que trae consigo ventajas a la hora de brindar atención a los pacientes que así lo requieran, pues el agua es un medio muy bondadoso^{12,18}. Sin embargo existe cierto rechazo a la fisioterapia acuática por parte de aquellas personas que no saben nadar o le temen al agua, no obstante existen técnicas dirigidas hacia el conocimiento del medio acuático que se utilizan para que el paciente pierda el miedo y genere confianza al moverse dentro del agua¹⁹.

II.4 Beneficios de la fisioterapia acuática en pacientes con sarcopenia

La práctica de la fisioterapia acuática en las personas más mayores cada vez es más recomendada por los fisioterapeutas, pues el agua, gracias a sus propiedades físicas, contribuye en el mejoramiento de posturas y reduce molestias musculares mientras que aporta confianza a la persona que lo practica²⁰.

La actividad física en el medio acuático representa un menor riesgo de lesiones, pues se elimina la posibilidad de caer y reduce las cargas en las articulaciones. Además permite adaptar la intensidad según las capacidades de cada paciente. También mejora la fuerza muscular y la resistencia, lo que es clave en el tratamiento de la sarcopenia, asimismo funciona como factor motivacional, reduce el estrés y

favorece el trabajo en grupo. Se descargan tensiones mentales, físicas y tiene un efecto de masaje, ayuda a la coordinación, la agilidad física y las pulsaciones^{12,18}.

Un beneficio agregado a la fisioterapia acuática es el uso del cuerpo entero y no sólo de la parte afectada, reforzando así la unidad del cuerpo¹⁷. Esto es de gran ayuda, pues la sarcopenia se caracteriza por presentar debilidad generalizada.

El adulto mayor presenta dificultades para realizar ejercicios en tierra a raíz del dolor articular, disminución del rango de movimiento y fuerza muscular, alteraciones del equilibrio y la marcha, etc. La flotabilidad que experimenta un cuerpo al estar sumergido en el agua, facilita el movimiento, las reacciones posturales y da soporte, de este modo provee de una mayor confianza en las personas a no caer, ya que no existe este riesgo²⁰.

Además, el peso corporal disminuye en dependencia de la profundidad a la que se sumerja el cuerpo; la carga que se presenta en las extremidades inferiores y en la columna, se ve disminuida significativamente. Asimismo los movimientos que se realizan en el agua son mucho más lentos debido a la viscosidad y a la resistencia del agua al movimiento, esto provee al paciente de más tiempo para reaccionar ante desequilibrios y permite tonificar globalmente la musculatura²⁰.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El inminente problema del envejecimiento poblacional así como el aumento en la esperanza de vida, traen consigo un incremento de las deficiencias funcionales en los adultos mayores, por esta razón toma vital importancia atender los problemas de salud que vienen con la edad, tales como los síndromes geriátricos, entre ellos la sarcopenia, pues esta enfermedad provoca en quienes la padecen, debilidad muscular generalizada, lo que a su vez dificulta e incluso imposibilita a los pacientes de realizar sus actividades básicas de la vida diaria.

Ante esta situación, nace la necesidad de buscar alternativas que contribuyan al tratamiento de los pacientes con sarcopenia, pues debido a que este síndrome geriátrico suele ser infravalorado no se le da la denominación de condición médica por sí mismo, si no que se considera como un acompañamiento de vejez y no tiene el protagonismo necesario y esto podría ocasionar un aumento significativo de discapacidad en la población adulta.

Actualmente, los pacientes que padecen esta enfermedad, dentro de su atención reciben tratamiento nutricional mediante dietas y suplementos alimenticios y hormonales además de ejercicio físico para el mejoramiento de la fuerza muscular. Sin embargo, dentro de la literatura existente no se encontró información registrada sobre el abordaje fisioterapéutico de pacientes con sarcopenia, sirviéndose del uso de fisioterapia acuática, por lo que sería muy beneficioso para los fisioterapeutas, contar con un programa base que sirva como guía a la hora de brindar atención a los adultos que padecen sarcopenia, mediante esta modalidad de la fisioterapia. Esto genera un beneficio agregado para los pacientes con sarcopenia, pues tendrán otra alternativa de tratamiento.

2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las técnicas y/o ejercicios de fisioterapia acuática de utilidad para el diseño de un programa acondicionamiento físico muscular con fisioterapia acuática en pacientes con sarcopenia?

IV. JUSTIFICACIONES

Es necesario tomar en cuenta que la población mundial es cada vez más anciana y aunado a eso existe un aumento continuo del promedio de vida y con ello incrementa la cantidad de pacientes con enfermedades como la sarcopenia que requieren intervención. Por esta razón es importante comenzar a implementar alternativas de tratamiento más allá de las convencionales, como lo es la fisioterapia acuática, con la finalidad de generar interés y participación del paciente durante su tratamiento.

La atención con fisioterapia acuática está infrautilizada, comparada con otras formas de tratamiento más convencionales, infravalorando los beneficios que se pueden obtener mediante su uso, pues está comprobado que la fisioterapia acuática genera beneficios importantes en el tratamiento de diversas patologías, como lo es particularmente el incremento de la fuerza muscular, lo que es de vital importancia en el tratamiento de la sarcopenia.

La recuperación del paciente con sarcopenia se verá favorecida con la aplicación de un programa de fisioterapia acuática ya que no se tiene registro de un programa previamente existente que sirva como guía para intervenir al paciente con sarcopenia mediante esta modalidad de la fisioterapia.

Asimismo, el implementar un programa como este, en el cual se utiliza una alternativa de tratamiento poco empleado y que cuenta con eficacia evidenciada, tal como lo es la fisioterapia acuática, será de gran ayuda para visibilizar y comenzar usar este medio de intervención con más regularidad.

V. HIPOTESIS

Por tratarse de un estudio de tipo descriptivo, no es necesaria su elaboración, ya que la intención está implícita en la pregunta de investigación y en los objetivos.

VI. OBJETIVOS

1. Objetivo general

Determinar cuáles son las técnicas y/o ejercicios de fisioterapia acuática de utilidad para el diseño de un programa acondicionamiento físico muscular con fisioterapia acuática en pacientes con sarcopenia.

2. Objetivos específicos

Realizar una búsqueda sistemática de toda la información existente en las diferentes bases de datos.

Seleccionar la información que sea de utilidad para la investigación, organizarla e integrarla.

Redactar el programa de acondicionamiento físico muscular con fisioterapia acuática en pacientes con sarcopenia.

VII. MÉTODO

1. Tipo de estudio

Se llevó a cabo un estudio de tipo descriptivo, documental, en el cual se realizó la búsqueda de información con la finalidad de diseñar un programa de acondicionamiento físico muscular con fisioterapia acuática en pacientes con sarcopenia.

2. Obtención de datos

2.1. Universo y muestra

El trabajo es de tipo documental, por lo cual los datos requeridos para el presente estudio fueron obtenidos de libros, tesis y artículos encontrados en las diversas bases de datos tales como Elsevier, SciELO, PubMed, Redalyc, PEDro, Google Scholar, entre otras. La búsqueda se llevó a cabo mediante las palabras clave: Fisioterapia acuática, actividades acuáticas en el adulto mayor, sarcopenia, debilidad muscular, fuerza muscular, fortalecimiento muscular, ejercicio de resistencia.

2.2. Criterios de inclusión

- Literatura digital o impresa existente como libros, tesis, artículos indexados, que tengan estrecha relación con el tema a tratar.
- Artículos que cuenten con menos de 10 años de haberse publicado.
- Artículos que cumplan 10 años o más desde publicación cuyo contenido sea de especial relevancia para el estudio y elaboración del programa.
- Bibliografía impresa o digital, de editoriales reconocidas que contengan información relevante para el estudio y elaboración del programa.
- Videos o documentales con una base científica que contengan información relevante para la elaboración del programa.

2.3. Criterios de no inclusión

- Artículos, libros, tesis, etc., que no apoyen en el objetivo del estudio y no cumplan con uno o más de los requisitos antes mencionados.

2.5. Instrumento de investigación

Se utilizó una ficha de recolección de datos, donde se concentró la información relevante obtenida de la literatura examinada en las distintas bases de datos ya establecidas en los apartados anteriores, que contengan información relacionados con el trabajo (Anexo I).

3. Desarrollo del proyecto

Para el desarrollo del presente trabajo se comenzó con una minuciosa búsqueda de información en las bases de datos tales como:

- Elsevier: es una empresa de análisis de información global que asiste a instituciones y profesionales en el progreso de la ciencia, cuidados avanzados en materia de salud, así como mejorar la ejecución de los mismos para el beneficio de la humanidad. A demás es la mayor editorial de libros de medicina y literatura científica del mundo. Forma parte del grupo RELX Group y fue fundada en 1880.
- SCiELO: (Scientific Electronic Library Online o Biblioteca Científica Electrónica en Línea) es un proyecto de biblioteca electrónica, iniciativa de la Fundación para el Apoyo a la Investigación del Estado de São Paulo, Brasil y del Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud (BIREME), que permite la publicación electrónica de ediciones completas de las revistas científicas mediante una plataforma de software que posibilita el acceso a través de distintos mecanismos.

- PubMed: Es la base de datos más importante de la NLM abarcando los Campos de la medicina, enfermería, odontología, veterinaria, salud pública y ciencias preclínicas.
- Redalyc: es una iniciativa de acceso abierto a la producción científica la cual cuenta con una hemeroteca en línea que permite leer, descargar y compartir artículos científicos a texto completo de forma gratuita, en apoyo a las labores académicas tanto de investigadores como de estudiantes.
- PEDro: diseñada para apoyar el desarrollo de la fisioterapia basada en la evidencia. Da un acceso rápido a la mejor investigación, evaluando los efectos de las intervenciones de fisioterapia. Sólo se indexan aquellos estudios que utilizan los métodos de investigación más rigurosos: ensayos controlados aleatorizados, revisiones sistemáticas y guías de práctica clínica basadas en evidencia. Una característica única de PEDro es que los ensayos son evaluados de forma independiente en cuanto a su calidad mediante la escala PEDro.
- Google Scholar: es un buscador de Google enfocado y especializado en la búsqueda de contenido y bibliografía científico-académica.

La búsqueda de la información atendió a las siguientes palabras clave: Fisioterapia acuática, actividades acuáticas en el adulto mayor, sarcopenia, debilidad muscular, fuerza muscular, fortalecimiento muscular, ejercicio de resistencia. Una vez recabada la información en las anteriores bases de datos, se analizó selecciono únicamente la que fue de especial interés para el presente trabajo, además de cumplir con los criterios de inclusión.

Cuando la información fue analizada y seleccionada, se procedió a estratificar los elementos necesarios para el diseño del programa de acondicionamiento físico muscular con fisioterapia acuática en pacientes con sarcopenia.

4. Estructura del programa

La estructura de la guía está integrada de la siguiente manera:

- Portada
- Contraportada
- Índice
- Introducción
- Objetivo del programa
- Consideraciones iniciales.
- Indicaciones, precauciones y contraindicaciones.
- Descripción clara y detallada del programa de ejercicios.
- Glosario de términos y abreviaturas utilizadas.
- Bibliografía utilizada.

VIII. IMPLICACIONES ÉTICAS

Para los fines del presente trabajo, se consideraron los siguientes aspectos éticos.

- El desarrollo de este programa se llevó a cabo mediante la recopilación, análisis e integración de información existente.
- La información recopilada y contenida en este programa es confiable, verídica y de fácil acceso.
- Se respetaron y dieron los derechos de autor correspondientes mediante citas y referencias bibliográficas.
- No se recurrió al fraude científico o plagio.

IX. LIMITE DE ESPACIO Y TIEMPO

La elaboración del presente trabajo se llevó a cabo en el periodo comprendido entre los meses de febrero del 2022 a diciembre del 2022 en las instalaciones de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México.

X. ORGANIZACIÓN

La organización fue de la siguiente manera:

TESISTA:

P.L.T.F. ARREOLA NAVARRETE ANA KAREN

Quien estuvo a cargo de desarrollar el programa, en términos de realizar la revisión sistemática de la bibliografía, buscar los instrumentos de evaluación más factibles. Además de recabar la información, también se encargó de analizar los resultados y obtener las conclusiones correspondientes.

DIRECTORA:

DRA. EN C.P. YAZMIN CASTILLO SÁNCHEZ

Quien se encargó de orientar el trabajo, proporcionando la retroalimentación correspondiente y llevo a cabo las revisiones de los avances realizados.

XI. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

El costo de este proyecto fue de aproximadamente de \$ 2,000.00 pesos mexicanos, mismos que fueron sustentados por el investigador.

	Desglose:
Impresión y encuadernado de la tesis	\$ 1,000.00
Fotografías ilustrativas del programa	\$ 1,000.00
Total	\$2,000.00

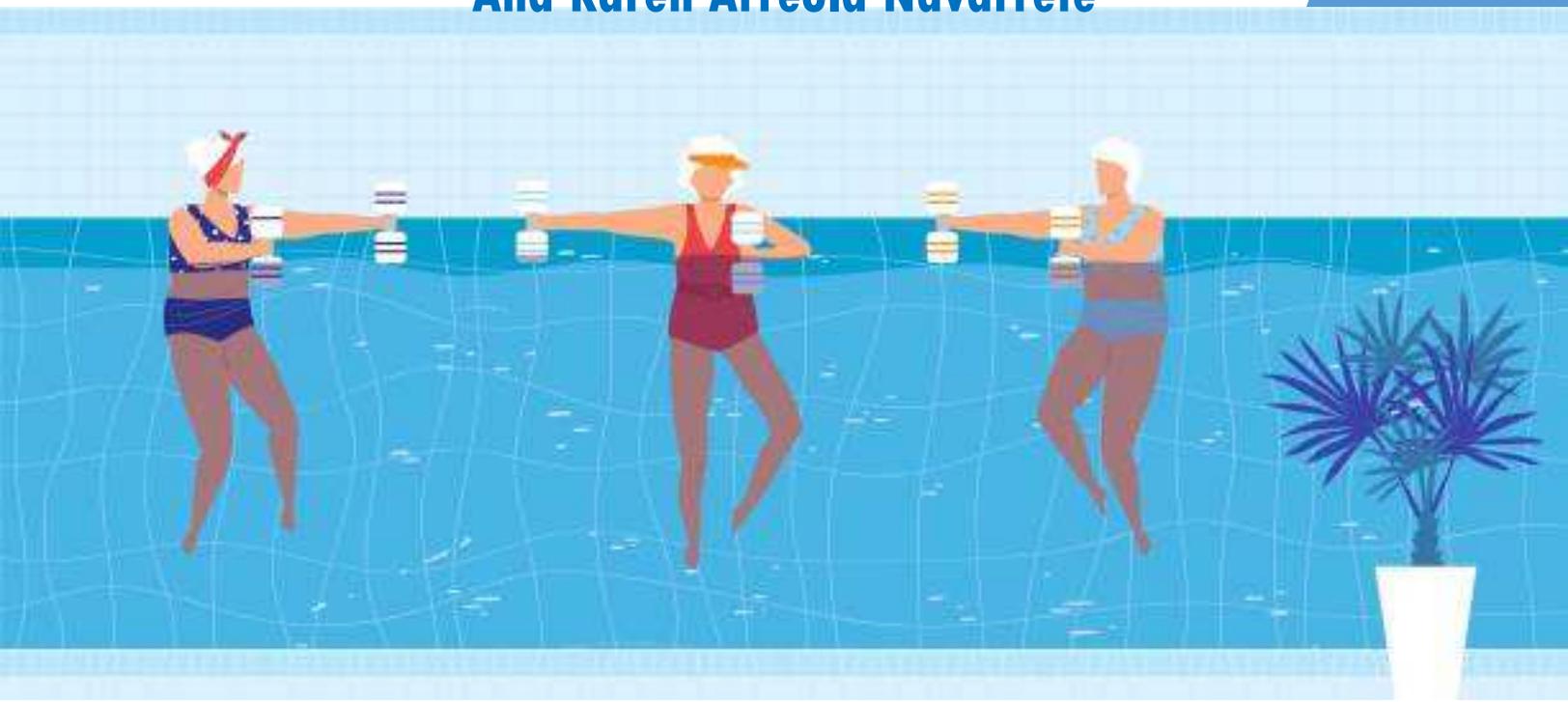
XII. RESULTADOS

Programa de acondicionamiento físico muscular con fisioterapia acuática en pacientes con sarcopenia.

Programa fisioterapéutico

Elaboró:

Ana Karen Arreola Navarrete



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	2
VALORACIÓN CLÍNICA PREVIA.....	3
RECOMENDACIONES GENERALES	4
PRECAUCIONES	5
INDICACIONES	5
CONTRAINDICACIONES	6
CONSIDERACIONES PREVIAS	6
PACIENTE	6
AMBIENTE	7
EQUIPO.....	9
FASE I: PRESARCOPENIA	12
FASE II: SARCOPENIA.....	52
FASE III: SARCOPENIA SEVERA	91
GLOSARIO	131
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	132

Introducción

La sarcopenia es un síndrome geriátrico generalizado y progresivo que afecta al musculo esquelético. Tiene tres características principales: pérdida de la masa muscular, pérdida de la fuerza muscular y disminución de la capacidad funcional.

El siguiente programa de acondicionamiento físico muscular con fisioterapia acuática en pacientes con sarcopenia, es una herramienta que pretende servir a los fisioterapeutas y profesionales de salud capacitados, como una guía para ofrecer un tratamiento benéfico y alternativo a sus pacientes con sarcopenia. Teniendo en cuenta que los ejercicios aquí propuestos deben ser dosificados y adaptados a las condiciones y estado clínico de cada paciente.

La finalidad del programa es auxiliar a los pacientes con sarcopenia a lograr su más alto nivel de bienestar e independencia funcional.

Objetivos



El objetivo principal del presente programa es contribuir a la recuperación de los pacientes con sarcopenia en las diferentes etapas clínicas.



Reconocer el uso de la fisioterapia acuática como tratamiento de la sarcopenia.



Establecer las ventajas de un programa de acondicionamiento físico muscular con fisioterapia acuática en pacientes con sarcopenia.



Proporcionar a los profesionales de la salud una herramienta que sirva como guía para el tratamiento de personas con sarcopenia utilizando fisioterapia acuática.



Categorizar los ejercicios que forman parte de un programa de acondicionamiento físico muscular con fisioterapia acuática en pacientes con sarcopenia.

Valoración clínica previa

Será necesaria una anamnesis a nivel familiar y personal e identificar los factores de riesgo que presente el paciente. Los principales a tomar en cuenta son: la tensión arterial, el nivel de colesterol total, la frecuencia cardiaca en reposo, sobrepeso u obesidad, y algunas enfermedades como tabaquismo y diabetes mellitus. Además de la medición de los signos vitales, antes y después del ejercicio, sobre todo en pacientes que presentan condiciones médicas a citar. Con la finalidad de salvaguardar al paciente y su bienestar.

También será necesario indagar si el paciente presenta heridas abiertas, sondas, infecciones o erupciones cutáneas, incontinencia urinaria y/o fecal o cualquier otra afectación que le impida realizar actividad física en el medio acuático.

Recomendaciones generales

1. Se recomienda seguir el programa de 2 a 4 veces por semana, con un periodo mínimo de descanso de 48 horas entre un entrenamiento y otro.
2. Recordar al paciente constantemente que respire adecuadamente (profunda y constantemente) para evitar fatiga.
3. Incrementar gradualmente la intensidad y grado de dificultad de los ejercicios, de acuerdo al estado clínico y progreso del paciente.
4. Realizar los ejercicios en la mayor amplitud articular, respetando el límite del dolor.
5. Procurar el equilibrio muscular durante los ejercicios.
6. Si se realiza al aire libre, protegerse del sol utilizando cremas con factor de protección solar y gafas que protejan sus ojos de los rayos ultravioleta.
7. Evitar comer aproximadamente 2 horas antes del ejercicio y procurar ingerir alimentos de fácil digestión y con bajo contenido graso.
8. Tomar una ducha sin jabón antes de entrar a la piscina para evitar que el cloro irrite la piel.
9. Beber abundante agua fresca, antes durante y después del ejercicio para facilitar la termorregulación y evitar la fatiga prematura.

Precauciones

1. Nunca realizar el plan de ejercicios fuera de la supervisión e indicación del fisioterapeuta o profesional que lo esté tratando.
2. Controlar la intensidad: usar escala de esfuerzo percibido o verificar la respiración constantemente durante el ejercicio, sobre todo cuando se realicen ejercicios aeróbicos.
3. Evitar estiramientos con muelleo.
4. Proteger las articulaciones de la muñeca, manteniendo una alineación constante con el antebrazo para evitar lesiones.



Indicaciones

Este programa de acondicionamiento físico muscular con fisioterapia acuática en pacientes con sarcopenia está indicado para todos aquellos pacientes que padezcan esta enfermedad en cualquiera de sus etapas (presarcopenia, sarcopenia y sarcopenia severa) y no cursen con ninguna de sus contraindicaciones.

Contraindicaciones

- ✘ Fiebre
- ✘ Infección urinaria
- ✘ Incontinencia urinaria y/o fecal
- ✘ Heridas abiertas
- ✘ Erupciones cutáneas contagiosas
- ✘ Temor extremo al agua
- ✘ Pacientes que no tengan autorización de realizar actividades físicas

Consideraciones previas

Paciente



Para realizar ejercicios en el medio acuático es ideal utilizar un traje de baño que no se adhiera, deslice ni suba. En el caso de las mujeres, se recomienda utilizar uno que tenga tirantes cruzados en la espalda, con la finalidad de que estos no se estén cayendo y distraigan al paciente, la tela del traje de baño debe ser lycra resistente al cloro.

Si la piscina donde se realice el ejercicio tiene una superficie muy áspera o por el contrario, muy lisa, se recomienda el uso de calzado acuático, ya que este va a proporcionar mejor estabilidad y protección a los pies del paciente.

Ambiente

El fondo y las paredes de la piscina en donde se vaya a realizar el ejercicio debe estar hecho de un material que no sea resbaladizo y sin tendencia a quebrarse, además es importante asegurarnos de que no haya elementos peligrosos en el fondo, por ejemplo, desagües mal protegidos. Debe contar con accesos visibles y facilitados con escaleras con barandillas.



La zona exterior debe tener una superficie amplia y antiderrapante para facilitar la circulación y la instrucción del fisioterapeuta que esté a cargo del paciente y debe contar con un espacio en el que se puedan colocar los materiales que se vayan a utilizar durante la sesión.



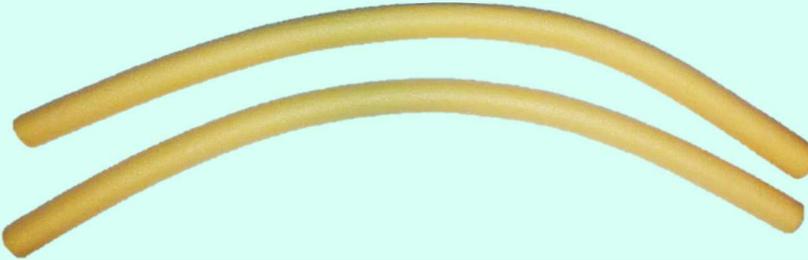
La temperatura del agua, idealmente, se debe seleccionar en función del tipo de ejercicio que se realiza, con la finalidad de evitar desequilibrios térmicos, ya que si la temperatura es muy baja puede producir hipotermia y tensión muscular, además de otras reacciones adversas, como: disminución del metabolismo basal, disminución del volumen circulatorio y disminución de la irrigación periférica (isquemia en la extremidades); y por el contrario, si la temperatura es muy alta, hay riesgo de hipertermia y fatiga extrema, jadeos, vértigo, vómitos, mareos, desmayos, pulso débil y rápido, hipotensión arterial, torpeza motriz y mental.

Para realizar este tipo de actividad física en el medio acuático se recomienda que la temperatura del agua sea de 32 a 35°C. Sin embargo, si la temperatura es mayor, deberá reducirse el tiempo de actividad para evitar provocar fatiga al paciente.

La profundidad de la piscina debe ser una que le permita al paciente una inmersión parcial, en la que el nivel del agua le llegue a la altura de la cintura o el pecho aproximadamente, con la finalidad de obtener un buen nivel de amortiguamiento y flotabilidad, pero que al mismo tiempo permita la estabilidad.

Equipo de flotación

El uso del equipo de flotación permite facilitar los movimientos, también puede utilizarse para realizar ejercicios de fortalecimiento.

Tabla de flotación	 A yellow, rectangular flotation board with rounded corners and four white, curved handles (two at the top and two at the bottom) for gripping.
Flotador tubular	 Two orange, curved, tubular floaters made of a soft material, designed to be placed under the feet or knees for buoyancy during aquatic exercises.

<p>Chaleco flotador</p>	
<p>Cinturón de flotación</p>	
<p>Tobilleras de flotación</p>	

Equipo de lastrado

El equipo de lastrado disminuye los efectos de la flotación, lo que facilita la posición de bipedestación y proporciona mayor estabilidad al paciente.

<p>Tobilleras de lastre</p>	
<p>Cinturón de lastre</p>	
<p>Pesas</p>	

Fase I: Presarcopenia

En esta fase el paciente muestra disminución de la masa muscular de manera aislada, es decir, el paciente no presenta pérdida de la fuerza muscular ni disminución del rendimiento físico.

Objetivos:

- Mejorar la capacidad aeróbica del paciente
- Aumentar arcos de movimiento
- Recuperar trofismo muscular, teniendo particular atención en las extremidades pélvicas, con la finalidad de prevenir caídas.

Estructura

Fase del entrenamiento	Tiempo en minutos (min.)
Adaptación al medio	5 min.
Calentamiento	10 min.
Ejercicios de fortalecimiento	15 min.
Ejercicios aeróbicos	10 min.
Estiramientos finales	5 min.

Adaptación al medio (5 min.)

Para comenzar se realizarán actividades sencillas como entrar a la piscina lentamente por la escalera, el paciente deberá bajar de espalda, sujetándose firmemente con ambas manos de las barandillas de las escaleras y bajando los escalones de uno en uno; patear sentado en la orilla de la piscina, procurando sentarse lo más cercano al borde posible y apoyando ambas manos a los costados; también se incluirán la flotación horizontal boca arriba y boca abajo, con ayuda de equipo de flotación.



Calentamiento (10 min.)

1. Marcha

Posición inicial:

En bipedestación, contrayendo la musculatura abdominal, basculación pélvica anterior, hombros hacia atrás y pecho al frente.



Acción:

1. Dar pasos hacia adelante acompañados de braceo alternando de manera opuesta a las piernas (paso hacia adelante con pierna derecha, llevar el brazo izquierdo hacia adelante y viceversa). Mantener posición neutral a lo largo de toda la ejecución.

Dar 10 pasos al frente y 10 pasos hacia atrás.



Notas:

- El largo de paso puede variar con la finalidad de trabajar el equilibrio (pasos más largos requieren mayor equilibrio).
- Los pasos pueden hacerse siguiendo el perímetro de la piscina o siguiendo una circunferencia; cuando se siga una circunferencia se recomienda dar media vuelta y cambiar de dirección ocasionalmente.

2. Patada con cadera flexionada

Posición inicial:

En bipedestación, con los pies separados al nivel de los hombros, contraer musculatura abdominal y glútea para mantener la posición de la columna vertebral.



Acción:

1. Flexionar cadera y rodilla derecha a 90° y simultáneamente, flexionar hombro contrario con antebrazo en supinación.
2. Extender la rodilla hacia enfrente dando una patada.
3. Flexionar la rodilla y volver a la posición inicial.
4. Repetir la secuencia con la pierna izquierda y brazo derecho.

Repetir el ejercicio de 6 a 8 veces con cada pierna



Notas:

- Recordar al paciente que procure mantener una ligera flexión de rodilla al dar la patada hacia enfrente.
- Evitar este ejercicio si el paciente presenta dolor en la articulación de la rodilla.

3. Salto con flexión, abducción y rotación externa de cadera

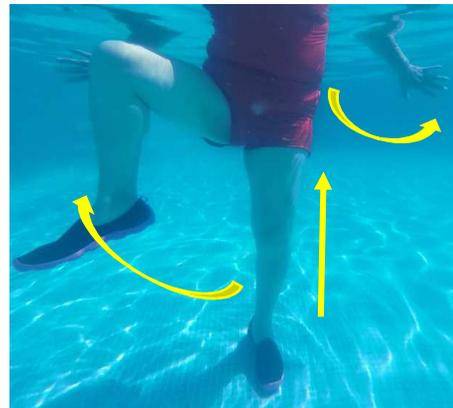
Posición inicial:

En bipedestación, con los pies separados al nivel de los hombros, con flexión de hombros a menos de 90° y extensión de codo.



Acción:

1. Saltar y flexionar, abducir y rotar externamente la cadera derecha y flexionar la rodilla derecha mientras presiona con las palmas de las manos hacia afuera.
 2. Saltar y volver a la posición inicial.
 3. Repetir la secuencia con la extremidad pélvica izquierda.
 4. Saltar y volver a la posición inicial.
- Repetir el ejercicios de 4 a 6 veces con cada pierna



Notas:

- Si es necesario, omita el los saltos para disminuir la intensidad del ejercicio.

4. Patada hacia enfrente

Posición inicial:

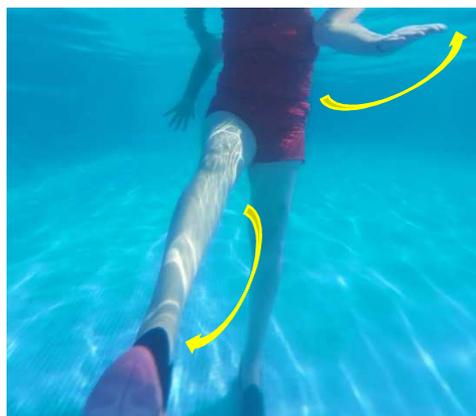
En bipedestación, contrayendo la musculatura abdominal, basculación pélvica anterior, hombros hacia atrás y pecho al frente.



Acción:

1. Dar una patada con la pierna derecha hacia adelante contrayendo la musculatura abdominal al flexionar la cadera; al mismo tiempo flexionar el hombro contrario con el antebrazo en supinación.
2. Al bajar la pierna derecha, saltar sobre el pie derecho y dar una patada hacia enfrente con el pie izquierdo siguiendo la secuencia anterior.

Repetir el ejercicio de 6 a 8 veces con cada pierna



Notas:

- Seleccionar la altura de la patada de modo que le resulte cómodo al paciente y siempre por debajo de los 90 grados de flexión de cadera.
- Si el paciente sufre algún dolor crónico en la espalda, debemos indicarle que realice las patadas bajas.

Ejercicios de fortalecimiento (15 min.)

Se recomienda que este tipo de ejercicios se realice de la siguiente manera:

- Con la mayor amplitud posible sin ser potencialmente peligroso.
- Con un aproximado de 6 a 12 repeticiones por serie.
- Con 1 o 2 series por sesión.
- Recuperación entre series de 1-3min.
- De 6 a 9 ejercicios por sesión.

Estos parámetros deben ajustarse según el estado clínico y recuperación del paciente.

Ejercicios de las extremidades pélvicas

1. Patada frontal desde la cadera

Posición inicial:

En bipedestación, con postura neutral, los pies separados al nivel de los hombros. Con el pie izquierdo ligeramente retrasado. Si es necesario, colocarse de manera perpendicular a la pared de la piscina y sujetarse del borde de la misma con un brazo.



Acción:

Flexión de cadera y rodilla izquierdas a 90° seguido de una extensión de rodilla.

Volver a la posición inicial.

Repetir pasos 1 y 2 con el lado opuesto.

**Notas:**

- Recordar al paciente que mantenga contracción de musculatura abdominal y glútea.

2. Patada posterior desde la cadera

Posición inicial:

El pie derecho bien apoyado sobre la superficie del fondo de la piscina; la rodilla izquierda flexionada (10° aproximadamente).

Si es necesario, colocarse de manera perpendicular a la pared de la piscina y sujetarse del borde de la misma con un brazo.



Acción:

1. Partiendo de la posición inicial, hacer con fuerza una extensión de la cadera izquierda, procurando no extender la rodilla.
 2. Volver a la posición inicial.
- Repetir pasos 1 y 2 con el lado opuesto.

**Notas:**

- Recordar al paciente que mantenga contracción de musculatura abdominal y glútea.

3. Patada frontal desde la rodilla con abducción de cadera

Posición inicial:

El pie derecho bien apoyado sobre la superficie del fondo de la piscina; la cadera izquierda en abducción (no más de 70°) y la rodilla flexionada (no más de 90°).

Si es necesario, colocarse de manera perpendicular a la pared de la piscina y sujetarse del borde de la misma con un brazo.



Acción:

1. Partiendo de la posición inicial, extender la rodilla.
2. Volver a la posición inicial; una vez terminadas las repeticiones, apoyar ambos pies sobre la superficie del fondo de la piscina.
3. Girar y repetir la secuencia del lado opuesto.

**Notas:**

- Recordar al paciente que mantenga contracción de musculatura abdominal y glútea.
- Si el paciente cuenta con una prótesis de cadera evitar este ejercicio.

4. Salto vertical con dos piernas

Posición inicial:

En bipedestación, flexionar bilateralmente las caderas y las rodillas, como si fuera a sentarse, a modo que las rodillas queden a una angulación de aproximadamente 120°.



Acción:

1. Saltar con fuerza de manera vertical (hacia arriba).
2. Caer apoyando primero la punta de los pies.
3. Volver a la posición inicial y repetir los pasos 1 y 2.

**Notas:**

- Indicar al paciente que evite caer con las rodillas completamente extendidas.
- Supervisar que las rodillas del paciente siempre estén bien alineadas en dirección a la punta de los pies (ni más abiertas, ni más cerradas).
- Recordar al paciente que mantenga contracción de musculatura abdominal y glútea.

5. Salto vertical con una pierna

Posición inicial:

El pie derecho completamente apoyado sobre la superficie del fondo de la piscina, flexionar la cadera y la rodilla, como si fuera a sentarse, a modo que las rodillas queden a una angulación de aproximadamente 120°. Dirigir la rodilla izquierda al pecho (flexión de cadera y rodilla).



Acción:

1. Saltar con fuerza de manera vertical (hacia arriba) únicamente con la pierna derecha, mientras que la izquierda se extiende conforme el cuerpo va en dirección hacia arriba.
2. Caer apoyando primero la punta del pie derecho.
3. Volver a la posición inicial y terminar las repeticiones indicadas.
4. Repetir la acción del lado opuesto el mismo número de repeticiones.

**Notas:**

- Indicar al paciente que evite caer con la rodilla completamente extendida.
- Supervisar que la rodilla del paciente con la que este saltando siempre esté bien alineada en dirección a la punta del pie (ni más abierta, ni más cerrada).
- Recordar al paciente que mantenga contracción de musculatura abdominal y glútea.

6. Salto horizontal

Posición inicial:

El pie derecho completamente apoyado sobre la superficie del fondo de la piscina, flexionar la cadera y la rodilla, como si fuera a sentarse, a modo que las rodillas queden a una angulación de aproximadamente 120° . La cadera izquierda en posición neutra y la rodilla izquierda flexionada a 90° .



Acción:

1. Saltar impulsándose hacia enfrente, al tiempo que adelanta la pierna izquierda (flexión de cadera y extensión de rodilla, sin llegar a 0°).
2. Caer apoyando la punta del pie izquierdo y juntar ambos pies.
3. Adoptar la posición inicial, pero del lado opuesto y repetir la acción.



Ejercicios del tronco y las extremidades torácicas

1. Encogimiento total sobre flotador tubular con apoyo de tablas

Equipo:

Flotador tubular y tablas de flotación.

Posición inicial:

Recostado sobre un flotador tubular que sostendrá entre sus muslos, los hombros en abducción con una tabla de flotación en cada mano (se pueden sustituir por otro flotador tubular).



Acción:

1. Flexionar el tronco. Simultáneamente flexionar caderas y rodillas bilateralmente a no más de 90°.
2. Volver a posición inicial.
3. Repetir pasó 1 y 2.



2. Encogimiento diagonal con flotadores tubulares

Equipo:

Flotadores tubulares

Posición inicial:

Recostado en flotación dorsal, con un flotador tubular en los tobillos y otro en la región dorsal; las rodillas dirigidas hacia el lado izquierdo.



Acción:

1. Flexionar la parte superior del tronco, acercando el tórax hacia la cadera, con las caderas y rodillas flexionadas e inmóviles.
2. Volver a la posición inicial y realizar las repeticiones indicadas.
3. Volver a la posición inicial y dirigir las rodillas a la derecha y repetir la secuencia del otro lado.



3. Abducción y flexión de hombro oblicua ascendente

Posición inicial:

En bipedestación con los pies separados entre sí al nivel de los hombros o mayor; caderas y rodillas flexionadas para asegurar alineación de la espalda, esta debe formar un ángulo de 45° aproximadamente. Los hombros en abducción (30° aproximadamente) y



extendidos, las manos deben sobrepasar los glúteos. Los codos deben estar relativamente extendidos.

Acción:

1. Realizar abducción horizontal de hombro hasta que las palmas de las manos estén próximas a tocarse frente al cuerpo.
2. Realizar el movimiento contrario para volver a la posición inicial.



4. Flexión de hombro con rotación externa.

Posición inicial:

En bipedestación con los pies separados entre sí al nivel de los hombros o mayor; caderas y rodillas flexionadas para asegurar alineación de la espalda manteniendo la mirada al frente. Los brazos deben situarse a los costados del torso, con rotación externa de hombro y los codos relativamente extendidos.



Acción:

1. Realizar flexión bilateral de hombro, sin que las manos salgan del agua.
2. Desde esa posición, realizar el movimiento contrario, con los antebrazos en pronación para volver a la posición inicial.



Si se considera necesario y es posible, se puede utilizar equipo de flotación para aumentar el nivel de dificultad de los ejercicios; o material de lastrado para facilitar los ejercicios en posición vertical.

Ejercicios aeróbicos (10 min.)

Se recomienda realizar este tipo de ejercicios a una intensidad del 40 al 60% de la frecuencia cardiaca máxima del paciente. Aumentando de manera progresiva el tiempo y la intensidad en correspondencia del estado clínico y recuperación del paciente. Al comenzar ir incrementando de manera progresiva la intensidad de los ejercicios y al terminar, dar unos cuantos pasos alrededor de la piscina para la vuelta a la calma.

1. Hidro-saltos

Posición inicial:

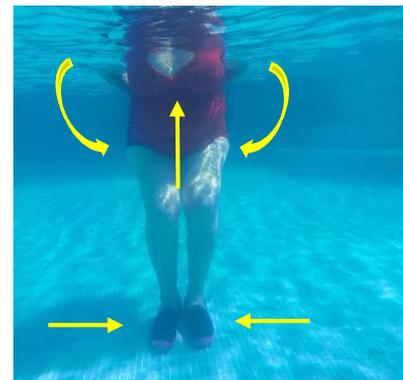
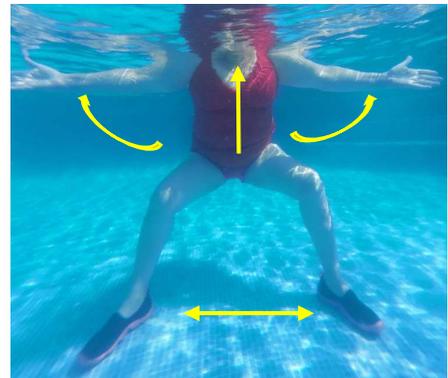
En bipedestación, contrayendo la musculatura abdominal, basculación pélvica anterior, hombros hacia atrás, pecho al frente, pies separados al nivel de los hombros y brazos a los costados.



Acción:

1. Saltar y aterrizar con los pies separados, los talones en el fondo de la piscina y las puntas de los apuntando hacia afuera, las rodillas flexionadas y al mismo tiempo hacer abducción de hombro.
2. Saltar hacia arriba y juntar los pies y aterrizar con las rodillas flexionadas; al mismo tiempo aducir los hombros y chocar las palmas de las manos por atrás de los glúteos.

Repetir la secuencia de 4 a 6 veces.



Notas:

- Recordarle al paciente que mantenga la musculatura abdominal contraída.
- Monitorear la respiración.

2. Saltos alternando los pies (frontal)

Posición inicial:

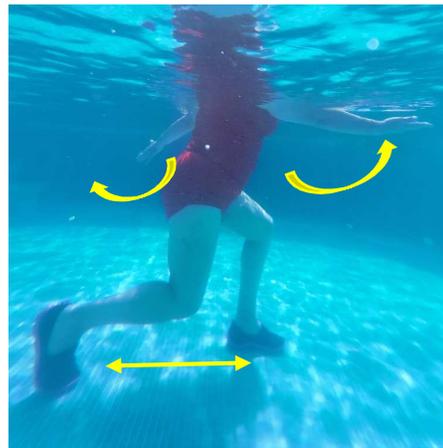
En bipedestación, contrayendo la musculatura abdominal, basculación pélvica anterior, hombros hacia atrás, pecho al frente, pies separados al nivel de los hombros y brazos a los costados.



Acción:

1. Saltar hacia arriba y aterrizar con el pie izquierdo por delante del cuerpo y sobrepasando el nivel del hombro y el pie derecho atrás; flexión de hombro derecho con supinación de antebrazo y extensión de brazo izquierdo con pronación de antebrazo.
2. Saltar hacia arriba y alternar la posición de brazos y piernas.

Repetir la secuencia de 4 a 6 veces.



Notas:

- Indicar al paciente que al aterrizar mantenga la rodilla frontal flexionada y alineada con el tobillo (sin sobrepasar la punta del pie).
- Controlar la intensidad del ejercicio en función de la separación de las piernas según sea necesario (a mayor separación, mayor intensidad).

5. Saltos alternando los pies (lateral)

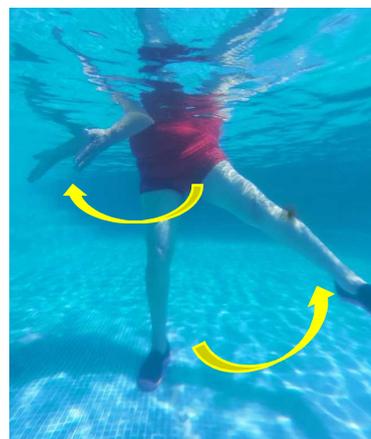
Posición inicial:

Apoyo unipodal sobre el pie izquierdo, cadera derecha en abducción, rodilla derecha 5-10° de flexión, las palmas de las manos apuntando al lado izquierdo.



Acción:

1. Saltar de un pie al otro alternando la orientación de las palmas de las manos.
 2. Saltar hacia arriba y alternar la posición de brazos y piernas.
- Repetir la secuencia de 4 a 6 veces.



6. Salto hacia adelante y hacia atrás

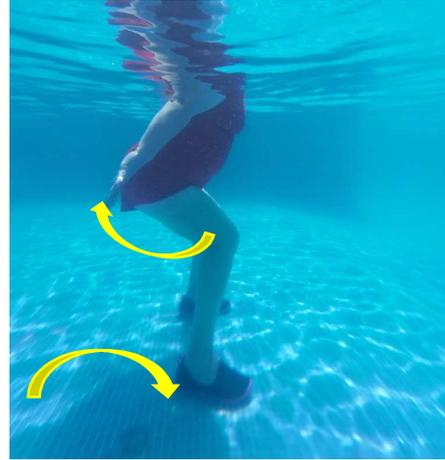
Posición inicial:

En bipedestación, contrayendo la musculatura abdominal, basculación pélvica anterior, hombros hacia atrás y pecho al frente; los pies separados al nivel de los hombros, los hombros flexionados sin que las manos salgan del agua y los antebrazos en supinación.



Acción:

1. Saltar hacia arriba flexionando las caderas, las rodillas y el tronco y hacer extensión de hombros con pronación de antebrazo (movimiento bilateral), provocando un desplazamiento anterior.
 2. Llevar los pies al fondo de la piscina apoyando los talones y manteniendo flexión de rodillas.
 3. Balancear los brazos hacia adelante, con los antebrazos en supinación, flexionar el tronco y saltar hacia atrás.
- Repetir la secuencia de 4 a 6 veces.

**Notas:**

- Indicar al paciente que recuerde mantener una fuerte contracción de la musculatura abdominal y glútea y que realice el salto con potencia.

7. Estocada derecha/izquierda

Posición inicial:

Posición neutral y brazos a los costados.



Acción:

1. Saltar hacia arriba y rotar el tronco hacia la derecha y balancear ambos brazos hacia la derecha con supinación de antebrazo. Simultáneamente contraer musculatura abdominal y extender cadera y rodilla izquierda (hacia atrás).
 2. Volver a la posición inicial.
 3. Repetir la secuencia hacia el lado contrario.
 4. Volver a la posición inicial
- Repetir la secuencia de 4 a 6 veces.



Notas:

- Indicar al paciente que mantenga contraída la musculatura abdominal al “lanzar” la pierna hacia atrás.

8. Estocada derecha/izquierda con patada frontal

Posición inicial:

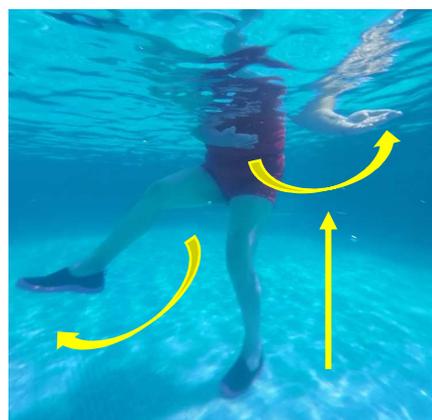
Posición neutral y brazos a los costados.



Acción:

1. Repetir la secuencia del ejercicio anterior.
2. Mantenernos en la posición de estocada hacia el lado izquierdo y dar una patada hacia enfrente (flexión de cadera) y después una con la pierna izquierda.
3. Después de la patada con la pierna izquierda, repetir secuencia del ejercicio anterior.

Repetir la secuencia de 4 a 6 veces.



9. Saltos con rotación del tronco

Posición inicial:

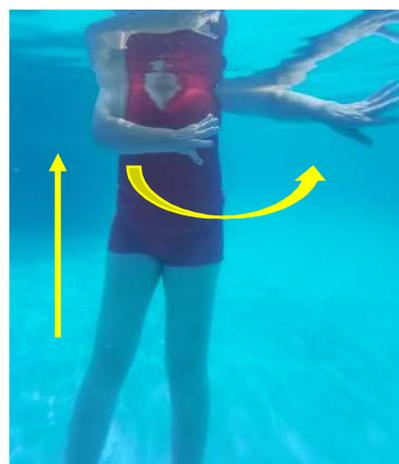
Posición neutra, con los brazos a los costados y los codos flexionados y las palmas de las manos dirigidas hacia la izquierda.



Acción:

1. Saltar hacia arriba y antes de volver a tocar el suelo de la piscina, dar media vuelta con todo el cuerpo hacia la derecha y al mismo tiempo, presionar con las palmas de las manos hacia la izquierda.
2. Saltar hacia arriba mientras hace los movimientos contrarios.

Repetir la secuencia de 6 a 8 veces.



10. Salto vertical de rana

Equipo:

Flotador (chaleco, cinturón o flotador tubular).

Posición inicial:

Posición neutral con los brazos a los costados.

No es necesario que el paciente alcance la superficie del suelo de la piscina.

**Acción:**

1. Contraer los músculos abdominales fuertemente y llevar las rodillas al pecho y sujetarlas con ambos brazos.
2. Separar los pies y extender las piernas hacia el fondo de la piscina. Al mismo tiempo hacer con fuerza abducción bilateral de hombros.
3. Juntar los pies y repetir la secuencia durante 1min.

Repetir la secuencia de 4 a 6 veces.

**Notas:**

- Indicar al paciente que es importante primero separar los pies y después las rodillas para evitar molestia en las rodillas.

11. Patada en flotación

Equipo:

Flotador (chaleco, cinturón o flotador tubular).

Posición inicial:

Con ayuda del flotador, colocarse en una posición de "sentado" flexionando caderas y rodillas (bilateralmente) a 90° con una separación entre las rodillas de 15 centímetros aproximadamente.



Acción:

1. Extender la rodilla derecha con fuerza.
2. Flexionar la rodilla derecha hasta volver a los 90° y al mismo tiempo extender la rodilla izquierda.
3. Repetir la secuencia de 4 a 6 veces.



Notas:

- Monitorear que al extender la rodilla, el paciente no llegue a 0° para evitar lesiones.
- Si se desea incrementar la intensidad del ejercicio, pedirle al paciente que haga el movimiento con flexión plantar.

Estiramientos finales (5 min.)

Nota: los estiramientos no deben producir dolor, deben realizarse a tolerancia del paciente.

1. Estiramiento de los músculos abductores de cadera

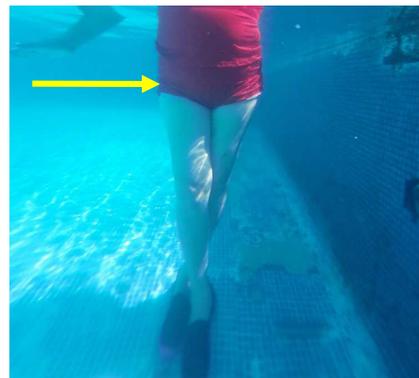
Posición inicial:

En bipedestación, con el costado izquierdo junto a la pared de la piscina, sujetar el borde de la misma con la mano izquierda.



Acción:

1. Cruzar la pierna derecha por enfrente de la pierna izquierda, extender el brazo derecho e inclinar la cadera hacia el lado izquierdo.
2. Relajar los músculos abductores de la cadera izquierda y mantener la posición 20 s.



Notas:

- Recordar al paciente mantener los hombros relajados.
- Recordar al paciente contraer la musculatura abdominal para mantener la postura y evitar lesiones.
- Recordar al paciente mantener un patrón de respiración constante y profundo para procurar la relajación muscular.

2. Estiramiento de espalda lumbar

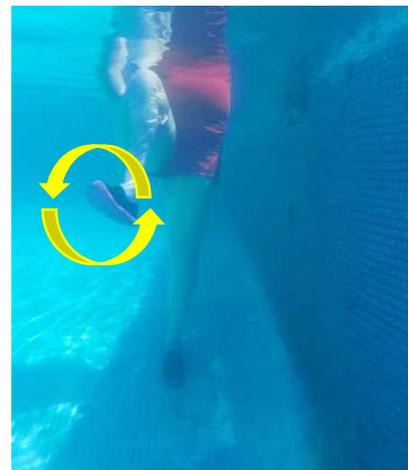
Posición inicial:

En bipedestación, con el costado izquierdo junto a la pared de la piscina, sujetar el borde de la misma con la mano izquierda.



Acción:

1. Flexionar cadera derecha, sujetar por la parte posterior de la rodilla, llevándola hacia el pecho.
2. Hacer circunducción de tobillo primero hacia la izquierda (10 s.) y después hacia la derecha (10 s.)
3. Volver a posición inicial, dar media vuelta y repetir secuencia del lado opuesto.



Notas:

- Pedirle al paciente hacer el movimiento de tobillo con la mayor amplitud posible evitando dolor.

3. Estiramiento de los músculos extensores de rodilla

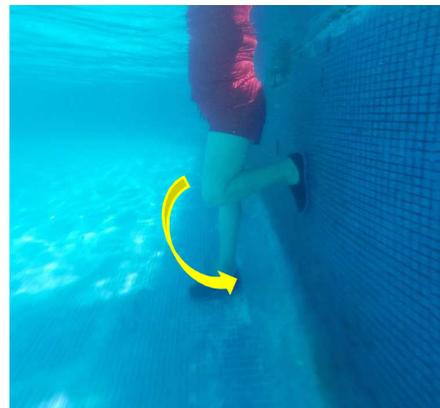
Posición inicial:

En bipedestación, orientar la espalda hacia la pared de la piscina, dejando 50cm de separación aproximadamente. Sujetarse del bode de la piscina con el brazo izquierdo.



Acción:

1. Flexionar la rodilla izquierda 90° apoyando la planta del pie en la pared de la piscina. Simultáneamente, contraer musculatura abdominal y glútea para mantener la alineación de la columna vertebral y mantener bien apoyado el pie derecho en la superficie del fondo de la piscina.
2. Mantener 20 s. y volver a la posición inicial.



Notas:

- Recordar al paciente mantener la contracción abdominal y glútea y apuntar la rodilla hacia el suelo.

4. Estiramiento de los músculos aductores de cadera

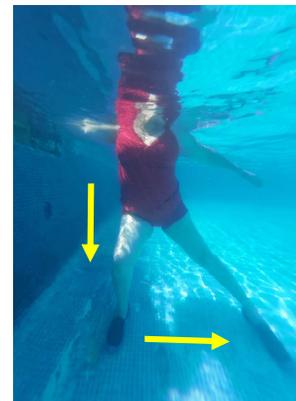
Posición inicial:

En bipedestación, con el costado izquierdo junto a la pared de la piscina, sujetar el borde de la misma con la mano izquierda.



Acción:

1. Abducción de la cadera derecha y flexión de la rodilla izquierda, procurando llevar el pie derecho lo más lejos posible sin provocar dolor.
2. Mantener 20 s. y volver a la posición inicial.



Notas:

- Recordar al paciente que mantenga la rodilla flexionada al nivel del talón, si la rodilla sobrepasa la punta del pie, separar más las piernas.

5. Estiramiento de los músculos flexores de cadera

Posición inicial:

En bipedestación de frente a la pared de la piscina, sujetando con ambas manos el borde de la misma.



Acción:

1. Llevar el pie derecho hacia atrás (extensión de cadera) con la rodilla extendida, apoyando únicamente la punta del pie derecho; al mismo tiempo, mantener el pie izquierdo bien apoyado sobre la superficie del fondo de la piscina y flexionar la rodilla izquierda.
2. Contraer musculatura abdominal y dirigir la cadera hacia enfrente y hacia abajo
3. Mantener 20s y volver a la posición inicial.



Notas:

- Recordar al paciente que mantenga la rodilla flexionada al nivel del talón, si la rodilla sobrepasa la punta del pie, separar más las piernas.
- Asegurarse de que la punta de los dedos este dirigida hacia enfrente.

6. Estiramiento de los músculos extensores del tobillo

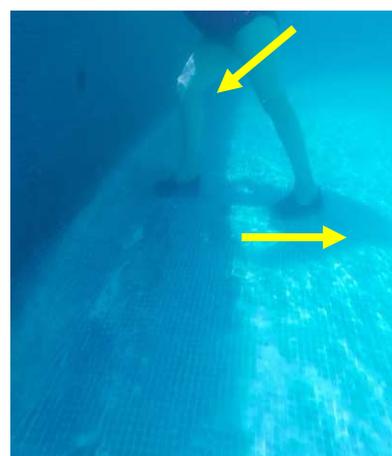
Posición inicial:

En bipedestación de frente a la pared de la piscina, sujetando con ambas manos el borde de la misma.



Acción:

1. Llevar el pie derecho hacia atrás (extensión de cadera) con la rodilla extendida, apoyando por completo la planta del pie derecho, simultáneamente flexionar la rodilla izquierda
2. Contraer musculatura abdominal.
3. Mantener 20s con una separación confortable y volver a la posición inicial.



Notas:

- Recordar al paciente que mantenga la rodilla flexionada al nivel del talón, si la rodilla sobrepasa la punta del pie, separar más las piernas.
- Asegurarse de que la punta de los dedos este dirigida hacia enfrente.

7. Estiramiento de los músculos flexores de rodilla

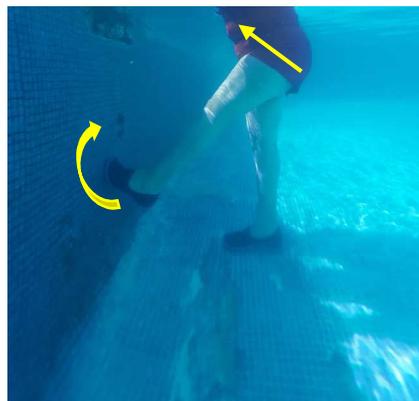
Posición inicial:

En bipedestación de frente a la pared de la piscina, sujetando con ambas manos el borde de la misma.



Acción:

1. Apoyar la punta del pie derecho sobre la pared de la piscina, con la rodilla extendida.
2. Contraer la musculatura abdominal para mantener la alineación de la columna vertebral.
3. Inclinar el tronco hacia adelante (flexión de cadera) a tolerancia del paciente.
4. Mantener posición por 10 s. y volver a la posición inicial.



8. Estiramiento de los músculos extensores de la cadera

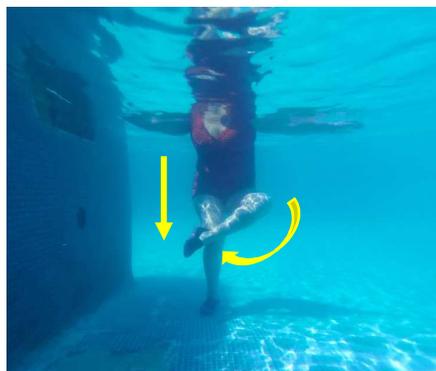
Posición inicial:

En bipedestación de frente a la pared de la piscina, sujetando con ambas manos el borde de la misma.



Acción:

1. Cruzar el tobillo izquierdo sobre la rodilla derecha, flexionando la cadera y la rodilla derecha.
2. Contraer la musculatura abdominal.
3. Mantener la posición 20 s. y volver a la posición inicial.



Después de realizar los 8 estiramientos previos, pedir al paciente que de media vuelta (puede sujetarse del borde de la piscina si es necesario) para que los realice con la pierna opuesta.

9. Estiramiento de los músculos extensores de la columna dorsal

Posición inicial:

En bipedestación, los pies separados entre sí a una distancia mayor que el nivel de los hombros, las rodillas flexionadas (sin flexionar el tobillo).



Acción:

Fase I

1. Colocar ambas manos sobre los cuádriceps (a una altura media entre la rodilla y la cadera).
2. Flexionar la cadera, inclinando el tronco hacia adelante, mirando al fondo de la piscina.
3. Inhalar y exhalar flexionando la columna dorsal (hacia arriba) mientras se contrae la musculatura abdominal y glútea.
4. Respirar profundamente y mantener la posición 15 s.
5. Extender la columna con apoyo de las manos en los cuádriceps.



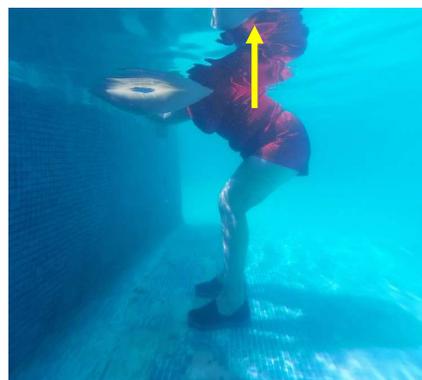
Fase II

1. Mantener las rodillas flexionadas
2. Extender las 2 manos hacia la pared y sujetar el borde de la piscina.
3. Inhalar profundamente mientras se mantiene la posición por 15 s.
4. Mantener las caderas mirando directamente hacia adelante.
5. Volver a la posición inicial.



Fase III

1. Repetir la fase II pero esta vez con los pies separados entre sí al nivel de los hombros. Mantener las posiciones 15 s.
2. Volver a la posición inicial.



10. Estiramiento de los músculos pectorales

Posición inicial:

En bipedestación con los pies separados entre sí al nivel de los hombros, en posición neutra. Entrelazar los dedos por detrás del cuello con los codos apuntando al frente.



Acción:

1. Presionar con los codos hacia atrás e inhalar profundamente.
2. Exhalar lentamente al aproximar los codos entre sí.
3. Repetir de 4 a 8 veces.



Notas:

- Indicarle al paciente que realice este ejercicio muy lentamente.
- Recordarle al paciente que evite hacer fuerza con la cabeza hacia enfrente al presionar con los codos hacia atrás.

11. Estiramiento de los músculos flexores laterales del tronco

Posición inicial:

En bipedestación con los pies separados entre sí al nivel de los hombros, en posición neutra.



Acción:

I

1. Contraer la musculatura abdominal y glútea para asegurar la columna vertebral.
2. Llevar los brazos por encima de la cabeza (flexión de hombro a 180°).
3. Respirar profundamente y mantener la postura 20 s.



II

1. Extender la mano derecha por detrás del cuello.
2. Sujetar el codo derecho con la mano izquierda.
3. Tirar del codo derecho hacia el lado izquierdo.
4. Mantener la postura por 20 s. y regresar a la postura inicial.
5. Repetir la secuencia con el brazo izquierdo.



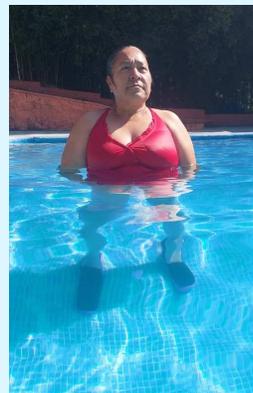
Notas:

- Indicarle al paciente que evite inclinar la cabeza hacia adelante, si es necesario, puede pasar el brazo que no está siendo estirado por enfrente de la cara para evitar forzar la cabeza hacia adelante.

12. Estiramiento de músculos que inclinan lateralmente el cuello

Posición inicial:

En bipedestación, con posición neutra y los pies separados al nivel de los hombros.



Acción:

1. Llevar el brazo derecho por atrás de la espalda hacia la cadera izquierda, sujetar la muñeca derecha con la mano izquierda. Lentamente inclinar la cabeza hacia la izquierda y mantener la posición 20 s. y regresar lentamente a la posición inicial. Repetir hacia el lado contrario.
2. Llevar el brazo derecho por atrás de la espalda hacia la cadera izquierda, sujetar la muñeca derecha con la mano izquierda. Lentamente rotar la cabeza hacia el lado izquierdo y mantener la posición 20 s. y regresar lentamente a la posición inicial. Repetir hacia el lado contrario.



Notas:

- Recordarle al paciente estirarse hasta donde le sea confortable.

13. Estiramiento de los músculos que aducen las escapulas

Posición inicial:

En bipedestación, con posición neutra y los pies separados al nivel de los hombros.



Acción:

1. Cruzar los brazos a través del pecho y colocar la mano derecha sobre el hombro izquierdo y viceversa, mantener la posición 20 s.
2. Intercambiar los hombros y poner encima el que estuviera abajo en la posición anterior y mantener 20 s. más.



Fase II: Sarcopenia

En esta fase el paciente presenta masa muscular disminuida acompañada de disminución de la fuerza muscular o del rendimiento físico, es decir, el individuo se encuentra en este estadio cuando presenta dos de los 3 indicadores.

Objetivos:

- 🎯 Mejorar la capacidad aeróbica del paciente.
- 🎯 Aumentar arcos de movimiento.
- 🎯 Recuperar trefismo muscular, teniendo particular atención en las extremidades pélvicas y el tronco con la finalidad de prevenir caídas y mejorar posturas.
- 🎯 Fortalecimiento de extremidades pélvicas y tronco.
- 🎯 Mejorar el equilibrio.

Estructura

Fase del entrenamiento	Tiempo en minutos (min.)
Adaptación al medio	5 min.
Calentamiento	10 min.
Ejercicios de fortalecimiento	15 min.
Ejercicios aeróbicos	10 min.
Estiramientos finales	5 min.

Adaptación al medio (5 min.)

Para comenzar se realizarán actividades sencillas como entrar a la piscina lentamente por la escalera, el paciente deberá bajar de espalda, sujetándose firmemente con ambas manos de las barandillas de las escaleras y bajando los escalones de uno en uno; patear sentado en la orilla de la piscina, procurando sentarse lo más cercano al borde posible y apoyando ambas manos a los costados; también se incluirán la flotación horizontal boca arriba y boca abajo, con ayuda de equipo de flotación.



Calentamiento (10 min.)

1. Marcha	
<p>Posición inicial:</p> <p>En bipedestación, contrayendo la musculatura abdominal, basculación pélvica anterior, hombros hacia atrás y pecho al frente.</p>	
<p>Acción:</p> <p>1. Dar pasos hacia adelante acompañados de braceo alternando de manera opuesta a las piernas (paso hacia adelante con pierna derecha, llevar el brazo izquierdo hacia adelante y viceversa). Mantener posición neutral a lo largo de toda la ejecución.</p> <p>Dar 10 pasos hacia enfrente y 10 pasos hacia atrás.</p>	
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none">• El largo de paso puede variar con la finalidad de trabajar el equilibrio (pasos más largos requieren mayor equilibrio).• También se pueden utilizar pasos hacia atrás, siempre y cuando el paciente no tenga problemas de equilibrio.	

- Los pasos pueden hacerse siguiendo el perímetro de la piscina o siguiendo una circunferencia; cuando se siga una circunferencia se recomienda dar media vuelta y cambiar de dirección ocasionalmente.

2. Derecha-juntos-izquierda-juntos

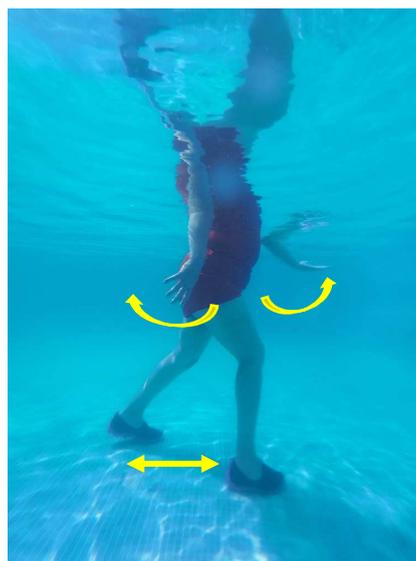
Posición inicial:

En bipedestación, contrayendo la musculatura abdominal, basculación pélvica anterior, hombros hacia atrás y pecho al frente.



Acción:

1. Dar un paso largo hacia adelante con la pierna derecha y al mismo tiempo, flexionar el hombro izquierdo con el antebrazo en supinación (sin que la mano salga del agua).
2. Acercar el pie izquierdo al derecho y colocar el brazo al costado del cuerpo (extensión de hombro y pronación de antebrazo).
3. Repetir la acción pero esta vez iniciando con el pie izquierdo.



Hacer de 6 a 8 repeticiones de la secuencia.

3. Marcha elevando las rodillas

Posición inicial:

En bipedestación, contrayendo la musculatura abdominal, basculación pélvica anterior, hombros hacia atrás y pecho al frente.



Acción:

1. Flexionar cadera y rodilla derecha a 90° mientras flexiona el hombro izquierdo (evitando que la mano salga del agua).
2. Volver a posición inicial.
3. Flexionar cadera y rodilla izquierda a 90° mientras flexiona el hombro derecho (evitando que la mano salga del agua).

Repetir la secuencia de 6 a 8 veces.



Notas:

- Recordarle al paciente que mantenga la musculatura abdominal y glútea contraída para mantener alineación de la columna vertebral.
- Vigilar que el paciente no haga la flexión de cadera a más de 90°.

4. Marcha de soldado

Posición inicial:

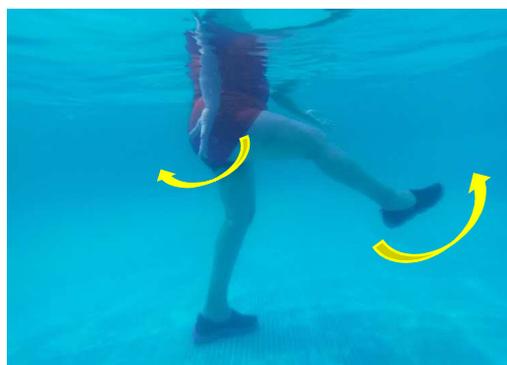
En bipedestación, contrayendo la musculatura abdominal, basculación pélvica anterior, hombros hacia atrás y pecho al frente.



Acción:

1. Flexionar la cadera derecha con la rodilla extendida, simultáneamente flexión de hombro izquierdo (evitando que la mano salga del agua); al colocar el pie en el suelo colocar el brazo al costado del tronco.
2. Flexionar la cadera izquierda con la rodilla extendida, simultáneamente flexión de hombro derecho (evitando que la mano salga del agua); al colocar el pie en el suelo colocar el brazo al costado del tronco.

Repetir la secuencia de 10 a 12 veces.



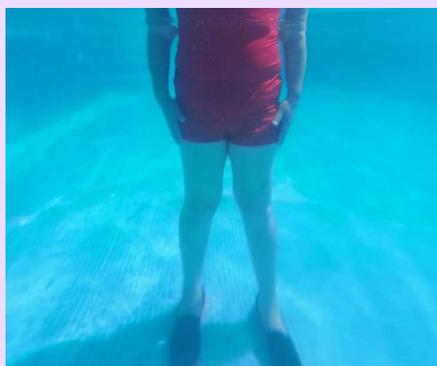
Notas:

- Recordarle al paciente que mantenga la musculatura abdominal y glútea contraída para mantener alineación de la columna vertebral.
- Indicar al paciente que no extienda la rodilla hasta 0° para evitar lesión en la articulación.

5. Hidro-saltos

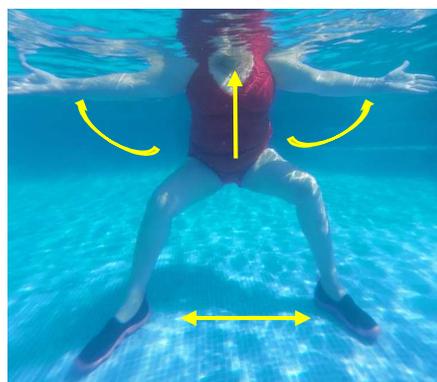
Posición inicial:

En bipedestación, contrayendo la musculatura abdominal, basculación pélvica anterior, hombros hacia atrás, pecho al frente, pies separados al nivel de los hombros y brazos a los costados.



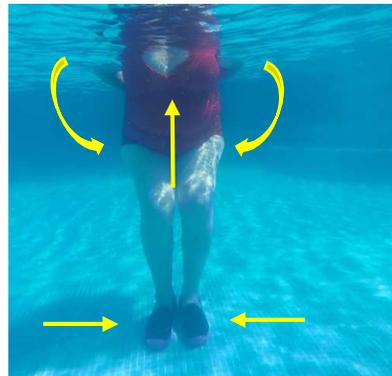
Acción:

1. Saltar y aterrizar con los pies separados, los talones en el fondo de la piscina y las puntas de los apuntando hacia afuera, las rodillas flexionadas y al mismo tiempo hacer abducción de hombro.



2. Saltar hacia arriba y juntar los pies y aterrizar con las rodillas flexionadas; al mismo tiempo aducir los hombros y chocar las palmas de las manos por atrás de los glúteos.

Repetir la secuencia de 4 a 6 veces.



Notas:

- Recordarle al paciente que mantenga la musculatura abdominal contraída.
- Monitorear la respiración.

Ejercicios de fortalecimiento (15 min.)

Se recomienda que este tipo de ejercicios se realice de la siguiente manera:

- Con la mayor amplitud posible sin ser potencialmente peligroso.
- Con un aproximado de 6 a 12 repeticiones por serie.
- Con 1 o 2 series por sesión.
- Recuperación entre series de 1-3min.
- De 6 a 9 ejercicios por sesión.

Estos parámetros deben ajustarse según el estado clínico y recuperación del paciente.

Ejercicios de las extremidades pélvicas

1. Patada frontal desde la rodilla con abducción de cadera

Posición inicial:

El pie derecho bien apoyado sobre la superficie del fondo de la piscina; la cadera izquierda en abducción (no más de 70°) y la rodilla flexionada (no más de 90°).

Si es necesario, colocarse de manera perpendicular a la pared de la piscina y sujetarse del borde de la misma con un brazo.



Acción:

1. Partiendo de la posición inicial, extender la rodilla.
2. Volver a la posición inicial; una vez terminadas las repeticiones, apoyar ambos pies sobre la superficie del fondo de la piscina.
3. Girar y repetir la secuencia del lado opuesto.



Notas:

- Recordar al paciente que mantenga contracción de musculatura abdominal y glútea.
- Si el paciente cuenta con una prótesis de cadera evitar este ejercicio.

2. Patada frontal desde la cadera

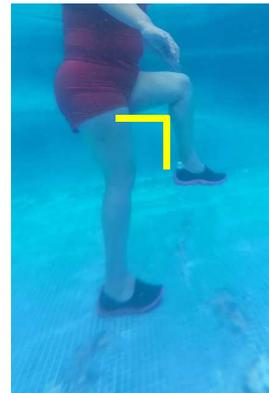
Posición inicial:

En bipedestación, con postura neutral, los pies separados al nivel de los hombros. Con el pie izquierdo ligeramente retrasado. Si es necesario, colocarse de manera perpendicular a la pared de la piscina y sujetarse del borde de la misma con un brazo.



Acción:

1. Flexión de cadera y rodilla izquierdas a 90° seguido de una extensión de rodilla.
2. Volver a la posición inicial.
3. Repetir pasos 1 y 2 con el lado opuesto.



Notas:

- Recordar al paciente que mantenga contracción de musculatura abdominal y glútea.

3. Patada posterior desde la cadera

Posición inicial:

El pie derecho bien apoyado sobre la superficie del fondo de la piscina; la rodilla izquierda flexionada (10° aproximadamente).

Si es necesario, colocarse de manera perpendicular a la pared de la piscina y sujetarse del borde de la misma con un brazo.



Acción:

1. Partiendo de la posición inicial, hacer con fuerza una extensión de la cadera izquierda, procurando no extender la rodilla.
2. Volver a la posición inicial.
3. Repetir pasos 1 y 2 con el lado opuesto.



Notas:

- Recordar al paciente que mantenga contracción de musculatura abdominal y glútea.

4. Patada vertical desde la cadera

Posición inicial:

El pie derecho bien apoyado sobre la superficie del fondo de la piscina; la rodilla y cadera izquierda flexionada a 90°.



Acción:

1. Realizar extensión de la cadera y la rodilla izquierda. Casi hasta apoyar el pie izquierdo en el fondo de la piscina.
2. Realizar el movimiento en sentido contrario para volver a la posición inicial.
3. Realizar las repeticiones indicadas y repetir la secuencia con la pierna opuesta.



5. Abducción de cadera con rodilla extendida.

Posición inicial:

En bipedestación, con el costado derecho junto al borde de la piscina, sujetarse con la mano derecha del mismo.



Acción:

1. Realizar una abducción de cadera izquierda hasta una altura cómoda, la rodilla debe estar extendida.
2. Realizar una aducción de cadera, hasta volver a la posición inicial.
3. Completar las repeticiones indicadas, dar media vuelta y repetir con la cadera derecha.



Notas:

- Recordar al paciente que mantenga contracción de musculatura abdominal y glútea.
- Si el paciente cuenta con una prótesis de cadera evitar este ejercicio.

Ejercicios de tronco y extremidades torácicas

1. Péndulo

Equipo:

Flotador tubular.

Posición inicial:

En bipedestación, colocar el flotador tubular en la región dorsal, pasarlo bajo las axilas y sostenerlo con las manos a cada lado.

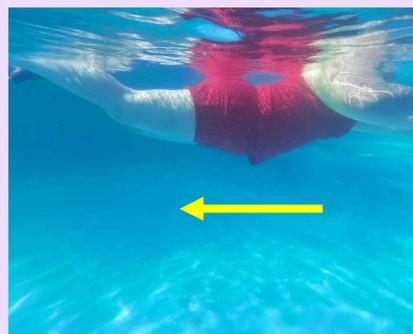


Acción:

1. Llevar las rodillas al pecho, flexionando las caderas y las rodillas (inhalar).
2. Extender las caderas y rodillas dirigiendo los pies hacia el frente (exhalar).



3. Llevar las rodillas al pecho, flexionando las caderas y las rodillas (inhalar).
4. Extender las caderas y rodillas dirigiendo los pies hacia atrás (exhalar).



2. Péndulo lateral

Equipo:
Flotador tubular.

Posición inicial:
En bipedestación, colocar el flotador tubular en la región dorsal, pasarlo bajo las axilas y sostenerlo con las manos a cada lado.



Acción:

1. Llevar las rodillas al pecho, flexionando las caderas y las rodillas (inhalar).
2. Extender las caderas y rodillas dirigiendo los pies hacia la derecha (exhalar).
3. Llevar las rodillas al pecho, flexionando las caderas y las rodillas (inhalar)
4. Extender las caderas y rodillas dirigiendo los pies hacia la izquierda (exhalar).



3. Crunch frontal

Equipo:

Flotador tubular.

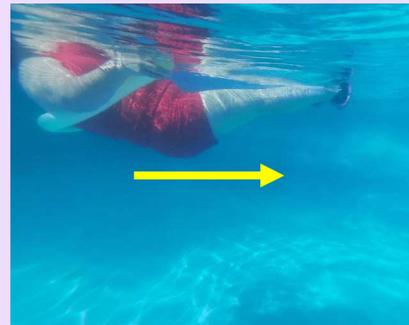
Posición inicial:

En bipedestación, colocar el flotador tubular en la región dorsal, pasarlo bajo las axilas y sostenerlo con las manos a cada lado.



Acción:

1. Llevar las rodillas al pecho, flexionando las caderas y las rodillas (inhalar).
2. Extender las caderas y rodillas dirigiendo los pies hacia el frente (exhalar).
3. Repetir pasos 1 y 2.



4. Tracción oblicua

Equipo:

Tabla de flotación.

Posición inicial:

En bipedestación con los pies separados entre sí al nivel de los hombros o mayor; caderas y rodillas flexionadas para asegurar alineación de la espalda, la mirada al frente. La tabla se sujetara con ambas manos, próxima al pecho y oblicua a la lámina del agua, con los codos flexionados.



Acción:

1. Empujar la tabla en dirección oblicua hacia abajo, llevándola lo más lejos posible.
2. Volver a la posición inicial haciendo el movimiento contrario.



5. Flexión- extensión de codo oblicuo

Posición inicial:

En bipedestación con los pies separados entre sí más allá del nivel de los hombros; caderas y rodillas flexionadas para asegurar alineación de la espalda, la mirada al frente. Abducción de hombro de 80° o menos y rotación interna, con codos relativamente extendidos.



Acción:

1. Realizar una flexión de codo, tan pronunciada como el paciente pueda, manteniendo los hombros inmóviles.
2. Volver a la posición inicial haciendo el movimiento contrario.



6. Flexión- extensión de codo vertical

Posición inicial:

En bipedestación con los pies separados entre sí al nivel de los hombros o mayor; caderas y rodillas flexionadas para asegurar alineación de la espalda, la mirada al frente. La espalda se encuentra inclinada a aproximadamente 45°. Los hombros en extensión hacia atrás, rebasando el torso, dejando las manos cerca de la superficie.



Acción:

1. Realizar flexión de codo permitiendo una ligera flexión de hombro (sin que las manos lleguen a salir del agua).
2. Volver a la posición inicial haciendo el movimiento contrario.



Si se considera necesario y es posible, se puede utilizar equipo de flotación para aumentar el nivel de dificultad de los ejercicios; o material de lastrado para facilitar los ejercicios en posición vertical.

Ejercicios aeróbicos (10 min.)

Se recomienda realizar este tipo de ejercicios a una intensidad del 40 al 60% de la frecuencia cardíaca máxima del paciente. Aumentando de manera progresiva el tiempo y la intensidad en correspondencia del estado clínico y recuperación del paciente. Al comenzar ir incrementando de manera progresiva la intensidad de los ejercicios y al terminar, dar unos cuantos pasos alrededor de la piscina para la vuelta a la calma.

1. Escalar

Posición inicial:

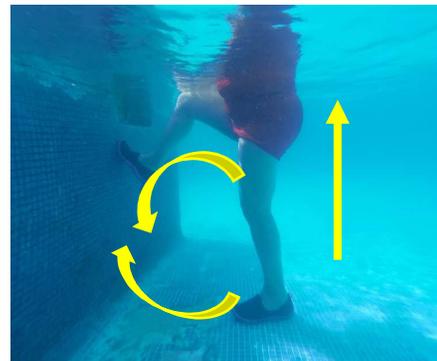
En bipedestación con posición neutra, de frente a la pared de la piscina y sostenerse con ambas manos del borde de la misma.



Acción:

1. Poner el pie derecho contra la pared de la piscina a una altura cómoda y mantener el pie izquierdo en el suelo.
2. Saltar hacia arriba e intercambiar la posición de las piernas.

Repetir la secuencia de 6 a 8 veces.



Notas:

- Indicar al paciente que mantenga la rodilla ligeramente flexionada cuando se esté apoyando el pie y la musculatura abdominal contraída.
- Evitar indicar el ejercicio si el paciente presenta dolor en el cuello.

2. Presión hacia atrás con flexión de cadera

Posición inicial:

En bipedestación con los pies separados al nivel de los hombros y los brazos a los costados del cuerpo.



Acción:

1. Extensión bilateral de hombros con antebrazos en pronación y al tiempo flexionar rodilla y cadera derecha.
2. Flexión bilateral de hombros con antebrazos en supinación y al tiempo llevar el pie derecho hacia atrás extendiendo cadera y rodilla.
3. Repetir la secuencia de 6 a 8 veces y volver a la posición inicial.
4. Realizar los pasos 1, 2 y 3 del lado opuesto.



3. Balanceo adelante y atrás

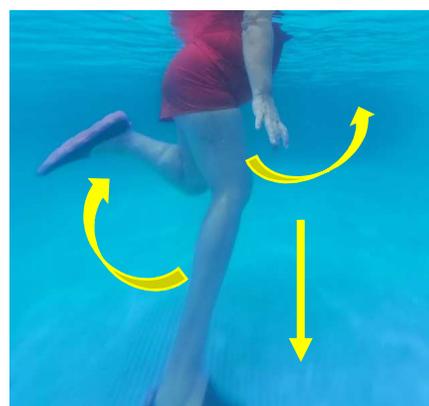
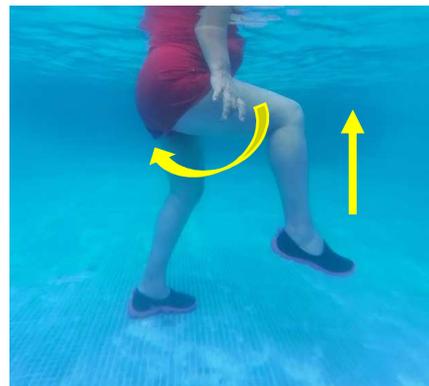
Posición inicial:

Colocar el pie derecho por delante del izquierdo, con una separación entre ellos al nivel de los hombros.



Acción:

1. El pie izquierdo apoyado por completo en la superficie del fondo de la piscina, flexionar cadera y rodilla derecha a 90° y simultáneamente extender bilateralmente los hombros con los antebrazos en pronación.
2. Saltar hacia adelante con la pierna derecha y simultáneamente dar una patada hacia arriba con el talón izquierdo (en dirección a los glúteos) y al mismo tiempo, flexionar los hombros con los antebrazos en supinación.
3. Repetir la secuencia de 6 a 8 veces y volver a la posición inicial.
4. Realizar los pasos 1 y 2 del lado opuesto.



Notas:

- Indicar al paciente que mantenga una contracción de la musculatura abdominal y glútea para asegurar la alineación de la columna vertebral y evite movimientos de la columna lumbar.
- Asegurarse de que el paciente mantenga una posición vertical sin inclinar la espalda adelante y atrás.

4. Flotación y pataleo

Equipo:

Flotador (chaleco, cinturón o flotador tubular).

Posición inicial:

Boca arriba, flotando en el agua. Mantener contracción de musculatura glútea y abdominal para asegurar la posición de la columna vertebral.



Acción:

1. Aletear con las piernas de manera alternada, desde la cadera y con las rodillas extendidas, sin que los pies salgan del agua.
2. Si es posible, incluir brazadas hacia atrás de manera alternada.

Repetir la secuencia de 8 a 12 veces.



Nota:

- Pedirle al paciente que este alerta de no chocar con las paredes o con otras personas.
- Supervisar y alertar al paciente si es que está a punto de chocar.

5. “Marcha” en flotación

Equipo:

Flotador (chaleco, cinturón o flotador tubular).

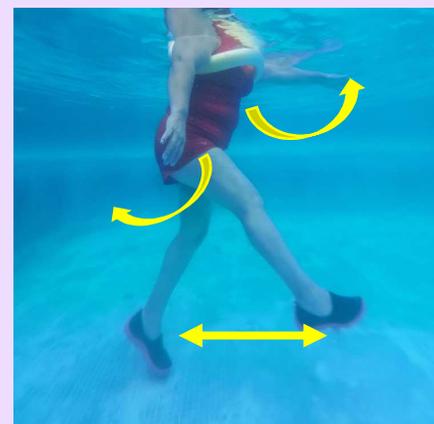
Posición inicial:

Si es posible, entrar en el agua donde el paciente no alcance el suelo de la piscina y mantenerse flotando con las piernas extendidas y apuntando hacia abajo.



Acción:

1. Flexionar la rodilla y la cadera derecha a 90° y extender la rodilla hacia enfrente, al tiempo que extiende la cadera izquierda con la rodilla extendida y bracear de manera alternada (como si estuviera caminando).
2. Cambiar de pierna, alternando brazos y piernas.



Repetir la secuencia entre 8 y 10 veces alrededor de la piscina.

Notas:

- Recordarle al paciente que mantenga contracción de la musculatura abdominal y glútea.

6. Pedaleo

Equipo:

Flotador (Chaleco, cinturón, flotador tubular).

Posición inicial:

Con el equipo de flotación, flexionar las caderas y las rodillas, a 90° bilateralmente, de tal forma que el cuerpo quede en posición "sedente".



Acción:

1. Partiendo desde la posición inicial, extender la rodilla y cadera derecha en dirección al suelo de la piscina; mantener contracción de la musculatura abdominal y glútea.
2. Alternar la posición de las piernas y repetir la secuencia de 8 a 10 veces.



Estiramientos finales (5 min.)

Nota: los estiramientos no deben producir dolor, deben realizarse a tolerancia del paciente.

1. Estiramiento de los músculos abductores de cadera

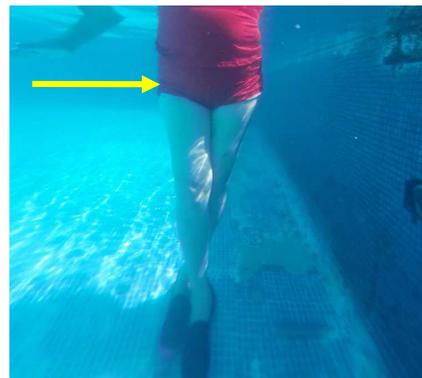
Posición inicial:

En bipedestación, con el costado izquierdo junto a la pared de la piscina, sujetar el borde de la misma con la mano izquierda.



Acción:

1. Cruzar la pierna derecha por enfrente de la pierna izquierda, extender el brazo derecho e inclinar la cadera hacia el lado izquierdo.
2. Relajar los músculos abductores de la cadera izquierda y mantener la posición 20 s.



Notas:

- Recordar al paciente mantener los hombros relajados.
- Recordar al paciente contraer la musculatura abdominal para mantener la postura y evitar lesiones.
- Recordar al paciente mantener un patrón de respiración constante y profundo para procurar la relajación muscular.

2. Estiramiento de espalda lumbar

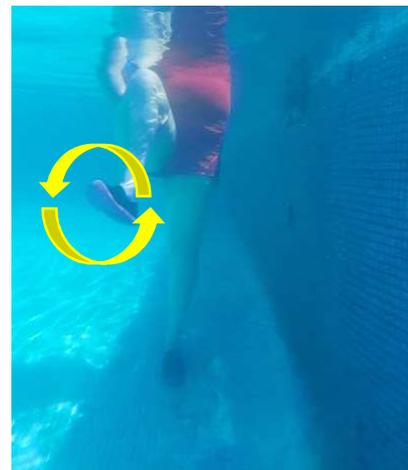
Posición inicial:

En bipedestación, con el costado izquierdo junto a la pared de la piscina, sujetar el borde de la misma con la mano izquierda.



Acción:

1. Flexionar cadera derecha, sujetar por la parte posterior de la rodilla, llevándola hacia el pecho.
2. Hacer circunducción de tobillo primero hacia la izquierda (10 s.) y después hacia la derecha (10 s.)
3. Volver a posición inicial, dar media vuelta y repetir secuencia del lado opuesto.



Notas:

- Pedirle al paciente hacer el movimiento de tobillo con la mayor amplitud posible evitando dolor.

3. Estiramiento de los músculos extensores de rodilla

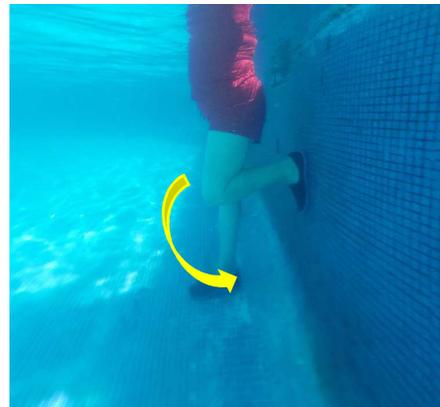
Posición inicial:

En bipedestación, orientar la espalda hacia la pared de la piscina, dejando 50cm de separación aproximadamente. Sujetarse del borde de la piscina con el brazo izquierdo.



Acción:

1. Flexionar la rodilla izquierda 90° apoyando la planta del pie en la pared de la piscina. Simultáneamente, contraer musculatura abdominal y glútea para mantener la alineación de la columna vertebral y mantener bien apoyado el pie derecho en la superficie del fondo de la piscina.
2. Mantener 20 s. y volver a la posición inicial.



Notas:

- Recordar al paciente mantener la contracción abdominal y glútea y apuntar la rodilla hacia el suelo.

4. Estiramiento de los músculos aductores de cadera

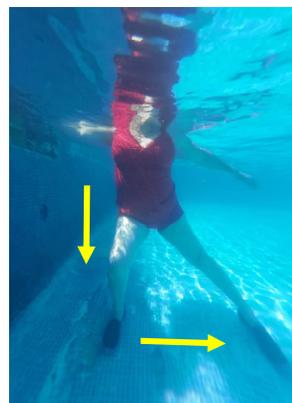
Posición inicial:

En bipedestación, con el costado izquierdo junto a la pared de la piscina, sujetar el borde de la misma con la mano izquierda.



Acción:

1. Abducción de la cadera derecha y flexión de la rodilla izquierda, procurando llevar el pie derecho lo más lejos posible sin provocar dolor.
2. Mantener 20 s. y volver a la posición inicial.



Notas:

- Recordar al paciente que mantenga la rodilla flexionada al nivel del talón, si la rodilla sobrepasa la punta del pie, separar más las piernas.

5. Estiramiento de los músculos flexores de cadera

Posición inicial:

En bipedestación de frente a la pared de la piscina, sujetando con ambas manos el borde de la misma.



Acción:

1. Llevar el pie derecho hacia atrás (extensión de cadera) con la rodilla extendida, apoyando únicamente la punta del pie derecho; al mismo tiempo, mantener el pie izquierdo bien apoyado sobre la superficie del fondo de la piscina y flexionar la rodilla izquierda.
2. Contraer musculatura abdominal y dirigir la cadera hacia enfrente y hacia abajo
3. Mantener 20 s. y volver a la posición inicial.



Notas:

- Recordar al paciente que mantenga la rodilla flexionada al nivel del talón, si la rodilla sobrepasa la punta del pie, separar más las piernas.
- Asegurarse de que la punta de los dedos este dirigida hacia enfrente.

6. Estiramiento de los músculos extensores del tobillo

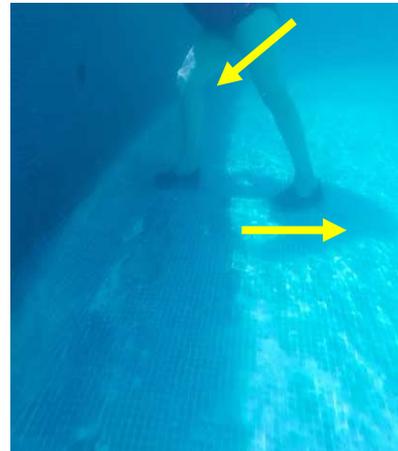
Posición inicial:

En bipedestación de frente a la pared de la piscina, sujetando con ambas manos el borde de la misma.



Acción:

1. Llevar el pie derecho hacia atrás (extensión de cadera) con la rodilla extendida, apoyando por completo la planta del pie derecho, simultáneamente flexionar la rodilla izquierda
2. Contraer musculatura abdominal.
3. Mantener 20 s. con una separación confortable y volver a la posición inicial.



Notas:

- Recordar al paciente que mantenga la rodilla flexionada al nivel del talón, si la rodilla sobrepasa la punta del pie, separar más las piernas.
- Asegurarse de que la punta de los dedos este dirigida hacia enfrente.

7. Estiramiento de los músculos flexores de rodilla

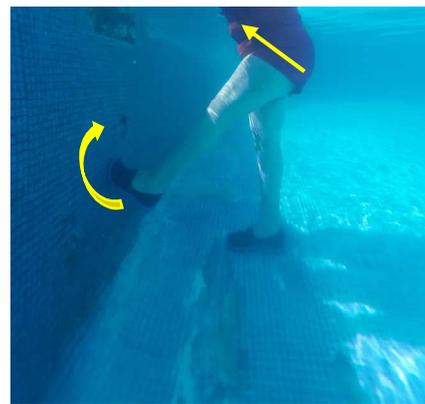
Posición inicial:

En bipedestación de frente a la pared de la piscina, sujetando con ambas manos el borde de la misma.



Acción:

1. Apoyar la punta del pie derecho sobre la pared de la piscina, con la rodilla extendida.
2. Contraer la musculatura abdominal para mantener la alineación de la columna vertebral.
3. Inclinar el tronco hacia adelante (flexión de cadera) a tolerancia del paciente.
4. Mantener posición por 10 s. y volver a la posición inicial.



8. Estiramiento de los músculos extensores de la cadera

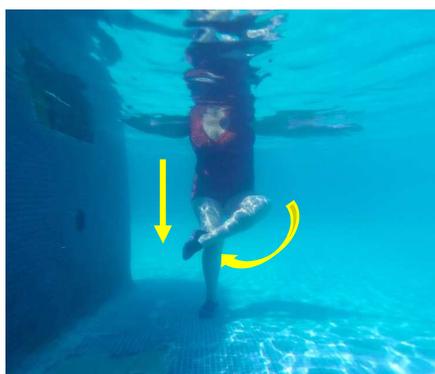
Posición inicial:

En bipedestación de frente a la pared de la piscina, sujetando con ambas manos el borde de la misma.



Acción:

1. Cruzar el tobillo izquierdo sobre la rodilla derecha, flexionando la cadera y la rodilla derecha.
2. Contraer la musculatura abdominal.
3. Mantener la posición 10 s. y volver a la posición inicial.
4. Repetir la secuencia con el tobillo derecho en la rodilla izquierda.



Después de realizar los 8 estiramientos previos, pedir al paciente que de media vuelta (puede sujetarse del borde de la piscina si es necesario) para que los realice con la pierna opuesta.

9. Estiramiento de los músculos extensores de la columna dorsal

Posición inicial:

En bipedestación, los pies separados entre sí a una distancia mayor que el nivel de los hombros, las rodillas flexionadas (sin flexionar el tobillo).



Acción:

Fase I

1. Colocar ambas manos sobre los cuádriceps (a una altura media entre la rodilla y la cadera).
2. Flexionar la cadera, inclinando el tronco hacia adelante, mirando al fondo de la piscina.
3. Inhalar y exhalar flexionando la columna dorsal (hacia arriba) mientras se contrae la musculatura abdominal y glútea.
4. Respirar profundamente y mantener la posición 15 s.
5. Extender la columna con apoyo de las manos en los cuádriceps.



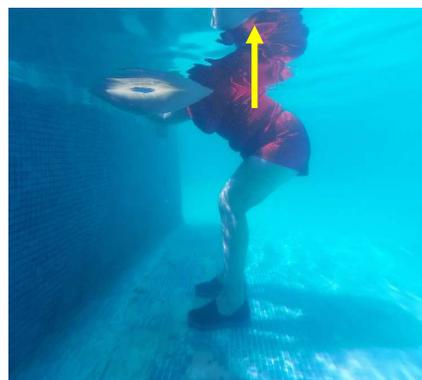
Fase II

1. Mantener las rodillas flexionadas
2. Extender las 2 manos hacia la pared y sujetar el borde de la piscina.
3. Inhalar profundamente mientras se mantiene la posición por 10 s.
4. Mantener las caderas mirando directamente hacia adelante.
5. Volver a la posición inicial.



Fase III

1. Repetir la fase II pero esta vez con los pies separados entre sí al nivel de los hombros. Mantener las posiciones 10 s.
2. Volver a la posición inicial.



10. Estiramiento de los músculos pectorales

Posición inicial:

En bipedestación con los pies separados entre sí al nivel de los hombros, en posición neutra. Entrelazar los dedos por detrás del cuello con los codos apuntando al frente.



Acción:

1. Presionar con los codos hacia atrás e inhalar profundamente.
2. Exhalar lentamente al aproximar los codos entre sí.
3. Repetir de 4 a 8 veces.



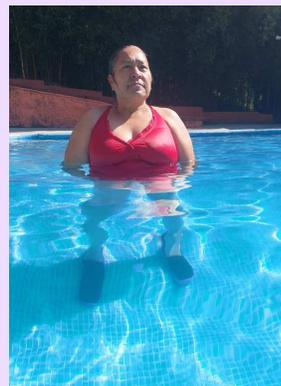
Notas:

- Indicarle al paciente que realice este ejercicio muy lentamente.
- Recordarle al paciente que evite hacer fuerza con la cabeza hacia enfrente al presionar con los codos hacia atrás.

11. Estiramiento de los músculos flexores laterales del tronco

Posición inicial:

En bipedestación con los pies separados entre sí al nivel de los hombros, en posición neutra.



Acción:

I

1. Contraer la musculatura abdominal y glútea para asegurar la columna vertebral.
2. Llevar los brazos por encima de la cabeza (flexión de hombro a 180°).
3. Respirar profundamente y mantener la postura 20 s.



II

1. Extender la mano derecha por detrás del cuello.
2. Sujetar el codo derecho con la mano izquierda.
3. Tirar del codo derecho hacia el lado izquierdo.
4. Mantener la postura por 20 s. y regresar a la postura inicial.
5. Repetir la secuencia con el brazo izquierdo.



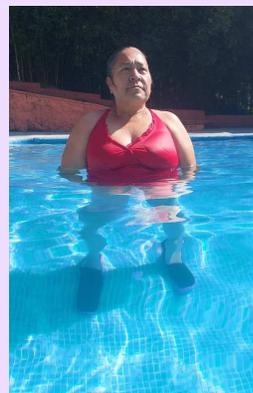
Notas:

- Indicarle al paciente que evite inclinar la cabeza hacia adelante, si es necesario, puede pasar el brazo que no está siendo estirado por enfrente de la cara para evitar forzar la cabeza hacia adelante.

12. Estiramiento de músculos que inclinan lateralmente el cuello

Posición inicial:

En bipedestación, con posición neutra y los pies separados al nivel de los hombros.



Acción:

1. Llevar el brazo derecho por atrás de la espalda hacia la cadera izquierda, sujetar la muñeca derecha con la mano izquierda. Lentamente inclinar la cabeza hacia la izquierda y mantener la posición 20 s. y regresar lentamente a la posición inicial. Repetir hacia el lado contrario.
2. Llevar el brazo derecho por atrás de la espalda hacia la cadera izquierda, sujetar la muñeca derecha con la mano izquierda. Lentamente rotar la cabeza hacia el lado izquierdo y mantener la posición 20 s. y regresar lentamente a la posición inicial. Repetir hacia el lado contrario.



Notas:

- Recordarle al paciente estirarse hasta donde le sea confortable.

13. Estiramiento de los músculos que aducen las escapulas

Posición inicial:

En bipedestación, con posición neutra y los pies separados al nivel de los hombros.



Acción:

1. Cruzar los brazos a través del pecho y colocar la mano derecha sobre el hombro izquierdo y viceversa, mantener la posición 20 s.
2. Intercambiar los hombros y poner encima el que estuviera abajo en la posición anterior y mantener 20 s. más.



Fase III: Sarcopenia severa

En esta fase, se pueden observar en el paciente los tres criterios diagnósticos, que son: disminución de la masa muscular esquelética, disminución de la fuerza muscular y disminución del rendimiento físico. Por esta razón, el paciente requerirá de mayor ayuda y supervisión; de ser necesario los ejercicios serán activo-asistidos.

Objetivos:

-  Mejorar la capacidad aeróbica del paciente.
-  Aumentar arcos de movimiento.
-  Recuperar trofismo muscular global.
-  Fortalecimiento muscular esquelético global.
-  Mejorar el equilibrio.

Estructura

Fase del entrenamiento	Tiempo en minutos (min.)
Adaptación al medio	5 min.
Calentamiento	10 min.
Ejercicios de fortalecimiento	15 min.
Ejercicios aeróbicos	10 min.
Estiramientos finales	5 min.

Adaptación al medio (5 min.)

Para comenzar se realizarán actividades sencillas como entrar a la piscina lentamente por la escalera, el paciente deberá bajar de espaldas, sujetándose firmemente con ambas manos de las barandillas de las escaleras y bajando los escalones de uno en uno; patear sentado en la orilla de la piscina, procurando sentarse lo más cercano al borde posible y apoyando ambas manos a los costados; también se incluirán la flotación horizontal boca arriba y boca abajo, con ayuda de equipo de flotación.



Calentamiento (10 min.)

1. Marcha

Posición inicial:

En bipedestación, contrayendo la musculatura abdominal, basculación pélvica anterior, hombros hacia atrás y pecho al frente.



Acción:

1. Dar pasos hacia adelante acompañados de braceo alternando de manera opuesta a las piernas (paso hacia adelante con pierna derecha, llevar el brazo izquierdo hacia adelante y viceversa). Mantener posición neutral a lo largo de toda la ejecución.

Dar de 8 a 10 pasos al frente y la misma cantidad hacia atrás.



Notas:

- El largo de paso puede variar con la finalidad de trabajar el equilibrio (pasos más largos requieren mayor equilibrio).
- También se pueden utilizar pasos hacia atrás, siempre y cuando el paciente no tenga problemas de equilibrio.

- Los pasos pueden hacerse siguiendo el perímetro de la piscina o siguiendo una circunferencia; cuando se siga una circunferencia se recomienda dar media vuelta y cambiar de dirección ocasionalmente.

2. Levantar talones

Posición inicial:

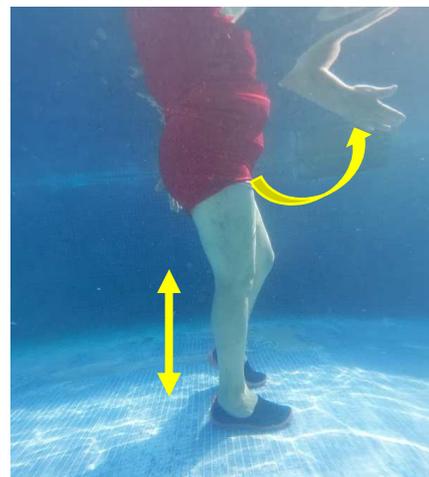
En bipedestación, contrayendo la musculatura abdominal, basculación pélvica anterior, hombros hacia atrás y pecho al frente.



Acción:

1. Separar del suelo de la piscina el talón izquierdo, al tiempo que flexiona el hombro derecho con el antebrazo en supinación y extiende el hombro izquierdo con el antebrazo en supinación.
2. Repetir la secuencia con el lado opuesto.

Repetir pasos 1 y 2 entre 8 y 12 veces.



3. Patada posterior

Posición inicial:

En bipedestación, con los pies separados entre sí al nivel de los hombros.



Acción:

1. Contraer la musculatura abdominal. Flexionar el hombro derecho (sin que la mano salga del agua) con el antebrazo en supinación y al mismo tiempo flexionar la rodilla izquierda, llevando el talón al glúteo.
 2. Volver a la posición inicial.
- Repetir la secuencia del lado contrario.
Repetir pasos 1, 2 y 3 entre 8 y 10 veces.



4. Abducción de cadera y hombros

Posición inicial:

En bipedestación, con los brazos a los costados y los pies juntos.



Acción:

1. Abducir la cadera izquierda, con la rodilla extendida y la punta del pie apuntando hacia arriba. Simultáneamente, abducir ambos hombros con los antebrazos en supinación.
2. Volver a la posición inicial con los antebrazos en pronación.
3. Repetir la secuencia con la otra pierna.
Repetir el ejercicio de 6 a 8 veces.



5. Extensión de cadera y flexión de hombros

Posición inicial:

En bipedestación, con los brazos a los costados y los pies juntos.



Acción:

1. Flexionar ambos hombros con los antebrazos en supinación (sin que las manos salgan del agua). Simultáneamente, extender la cadera derecha hacia atrás con la rodilla extendida.
2. Volver a la posición inicial con los antebrazos pronación.
3. Repetir la secuencia con la otra pierna. Repetir el ejercicio de 6 a 8 veces.



Ejercicios de fortalecimiento (15 min.)

Se recomienda que este tipo de ejercicios se realice de la siguiente manera:

- Con la mayor amplitud posible sin ser potencialmente peligroso.
- Con un aproximado de 6 a 12 repeticiones por serie.
- Con 1 o 2 series por sesión.
- Recuperación entre series de 1-3min.
- De 6 a 9 ejercicios por sesión.

Estos parámetros deben ajustarse según el estado clínico y recuperación del paciente.

Ejercicios de las extremidades pélvicas

1. Extensión de cadera

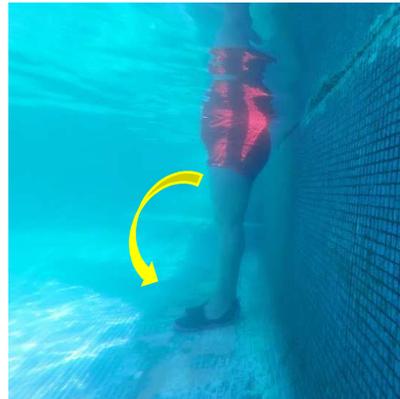
Posición inicial:

El pie derecho apoyado por completo en la superficie del suelo de la piscina con la rodilla extendida, flexionar la cadera izquierda a 90° con la rodilla extendida; la espalda se sitúa contra la pared de la piscina y sostenerse con ambos brazos del borde de la misma.



Acción:

1. Realizar extensión de la cadera izquierda hasta que el pie izquierdo toque el suelo de la piscina.
2. Desde esta posición volver a la posición inicial.
3. Al terminar las repeticiones indicadas repetir la secuencia con la pierna opuesta.



2. Abducción de cadera con rodilla extendida.

Posición inicial:

En bipedestación, con el costado derecho junto al borde de la piscina, sujetarse con la mano derecha del mismo.



Acción:

1. Realizar una abducción de cadera izquierda hasta una altura cómoda, la rodilla debe estar extendida.
2. Realizar una aducción de cadera, hasta volver a la posición inicial.
3. Completar las repeticiones indicadas, dar media vuelta y repetir con la cadera derecha.



Notas:

- Supervisar que el paciente evite hiperextensión de las rodillas.
- Recordar al paciente que mantenga contracción de musculatura abdominal y glútea.
- Si el paciente cuenta con una prótesis de cadera evitar este ejercicio.

3. Patada frontal

Posición inicial:

El pie derecho apoyado por completo en la superficie del suelo de la piscina con la rodilla extendida; la cadera izquierda flexionada a 45° aproximadamente y la rodilla flexionada tanto como sea posible.



Acción:

1. Extender la rodilla y la cadera tanto como sea posible.
2. Desde esta posición volver a la posición inicial.
3. Al terminar las repeticiones indicadas repetir la secuencia con la pierna opuesta.



Notas:

- Si se considera necesario, realizar este ejercicio sujetándose del borde de la piscina.

4. Patada vertical desde la rodilla

Posición inicial:

El pie derecho apoyado por completo en la superficie del suelo de la piscina con la rodilla extendida; la rodilla izquierda flexionada, dirigiendo el talón hacia el glúteo.



Acción:

1. Extender la rodilla izquierda hasta que la planta del pie izquierdo este en contacto con el suelo de la piscina, evitando cualquier movimiento de la cadera.
2. Desde esta posición volver a la posición inicial.
3. Al terminar las repeticiones indicadas repetir la secuencia con la pierna opuesta.



Notas:

- Si se considera necesario, realizar este ejercicio sujetándose del borde de la piscina.

5. Patada lateral

Posición inicial:

El pie derecho apoyado por completo en la superficie del suelo de la piscina con la rodilla extendida, flexionar la cadera izquierda a 15° aproximadamente, con la rodilla extendida; la espalda se sitúa contra la pared de la piscina y sostenerse con ambos brazos del borde de la misma.



Acción:

1. Realizar abducción de la cadera izquierda a tolerancia del paciente, manteniendo la rodilla parcialmente extendida.
2. Desde esta posición volver a la posición inicial.
3. Al terminar las repeticiones indicadas repetir la secuencia con la pierna opuesta.



Notas:

- Si se considera necesario, realizar este ejercicio sujetándose del borde de la piscina.
- Recordar al paciente que mantenga contracción de la musculatura abdominal y glútea para asegurar la posición de la columna vertebral.

Ejercicios del tronco y las extremidades torácicas

1. Rotación del torso

Posición inicial:

En bipedestación con las rodillas y caderas extendidas, abducir ambos hombros a los costados, sin que las manos salgan del agua.



Acción:

1. Rotar el torso hacia la izquierda 45° aproximadamente, evitando cualquier movimiento de los hombros y los codos.
2. Volver a la posición inicial con el movimiento contrario y girar 45° aproximadamente a la derecha.
3. Volver a la posición inicial y completar las repeticiones indicadas.



Notas:

- Recordar al paciente que mantenga contracción de la musculatura abdominal y glútea para asegurar la posición de la columna vertebral.
- Indicar al paciente que "bloquee" el movimiento de la pelvis, para evitar perjudicar las rodillas.

2. Flexión del torso con flotador en los tobillos

Equipo:

Flotador tubular.

Posición inicial:

Situar la espalda contra la pared de la piscina y sostenerse con ambos brazos del borde de la misma, colocar un flotador tubular en los tobillos.



Acción:

1. Flexionar bilateralmente las caderas y las rodillas, intentando llevarlas al pecho.
2. Partiendo de esta posición volver a la posición inicial con el movimiento contrario.
3. Repetir la secuencia el número de repeticiones indicado.



3. Aducción horizontal de hombros

Posición inicial:

En bipedestación, con los pies separados entre sí al nivel de los hombros, las rodillas y caderas estarán relativamente extendidas, los hombros se colocan a una abducción de 80° aproximadamente, evitando que las manos salgan del agua, los codos relativamente extendidos.



Acción:

1. Aducir bilateralmente de manera horizontal los hombros hasta que ambas palmas de las manos casi se toquen.
2. Desde esa posición volver a la posición inicial haciendo el movimiento contrario.
3. Repetir la secuencia las veces indicadas.



4. Flexión de hombros

Posición inicial:

En bipedestación, con los pies separados entre sí al nivel de los hombros, las rodillas y caderas estarán relativamente extendidas, ambos brazos extendidos a los costados del torso, con los hombros en rotación externa y una ligera extensión.



Acción:

1. Flexionar bilateralmente los hombros, sin que las manos salgan del agua y manteniendo los codos relativamente extendidos.
2. Desde esa posición volver a la posición inicial haciendo el movimiento contrario.
3. Repetir la secuencia las veces indicadas.



5. Aducción de hombros

Posición inicial:

En bipedestación, con los pies separados entre sí al nivel de los hombros, las rodillas y caderas estarán relativamente extendidas, los hombros se colocan a una abducción de 80° aproximadamente, evitando que las manos salgan del agua, los codos relativamente extendidos.



Acción:

1. Aducir bilateralmente los hombros hasta que ambas palmas de las manos estén situadas en los laterales de los muslos.
2. Desde esa posición volver a la posición inicial haciendo el movimiento contrario.
3. Repetir la secuencia las veces indicadas.



6. Tracción vertical

Equipo:

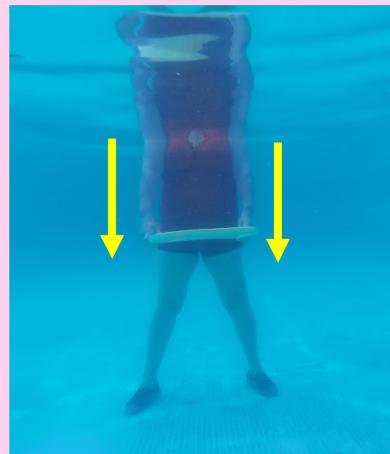
Tabla de flotación.

Posición inicial:

En bipedestación, con los pies separados entre sí al nivel de los hombros, las rodillas y caderas estarán relativamente extendidas. La tabla se situara próxima al pecho y paralela a la lámina del agua, con los codos flexionados y apuntando a los lados.

**Acción:**

1. Empujar la tabla perpendicularmente hacia el suelo, llevándola lo más cerca posible del cuerpo. Evitar extender por completo los codos.
2. Desde esa posición volver a la posición inicial haciendo el movimiento contrario evitando que la tabla sobre salga del agua.
3. Repetir la secuencia las veces indicadas.



7. Flexión de codo

Posición inicial:

En bipedestación, con los pies separados entre sí al nivel de los hombros, las rodillas y caderas estarán relativamente extendidas; ambos brazos se sitúan a los costados, con los codos relativamente extendidos.



Acción:

1. Flexionar bilateralmente los codos, tanto como sea posible, evitando sacar las manos del agua y también cualquier movimiento de la articulación del hombro.
2. Desde esa posición volver a la posición inicial haciendo el movimiento contrario evitando que la tabla sobre salga del agua.
3. Repetir la secuencia las veces indicadas.



8. Flexión de codo + rotación externa de hombro

Posición inicial:

En bipedestación, con los pies separados entre sí al nivel de los hombros, las rodillas y caderas estarán relativamente extendidas; ambos brazos se sitúan a los costados, con los codos relativamente extendidos y los hombros en rotación externa.



Acción:

1. Flexionar bilateralmente los codos, tanto como sea posible, evitando sacar las manos del agua y también cualquier movimiento de la articulación del hombro.
2. Desde esa posición volver a la posición inicial haciendo el movimiento contrario evitando que la tabla sobre salga del agua.
3. Repetir la secuencia las veces indicadas.



Ejercicios aeróbicos (10 min.)

Se recomienda realizar este tipo de ejercicios a una intensidad del 40 al 60% de la frecuencia cardiaca máxima del paciente. Aumentando de manera progresiva el tiempo y la intensidad en correspondencia del estado clínico y recuperación del paciente. Al comenzar ir incrementando de manera progresiva la intensidad de los ejercicios y al terminar, dar unos cuantos pasos alrededor de la piscina para la vuelta a la calma.

1. Desplazamiento lateral

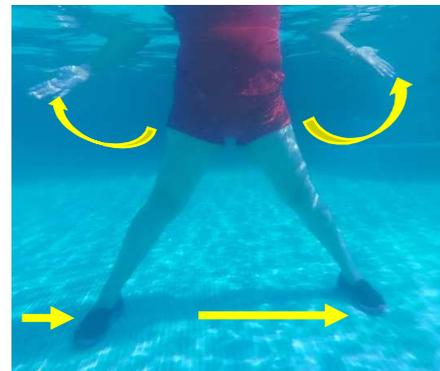
Posición inicial:

En bipedestación, contrayendo la musculatura abdominal, basculación pélvica anterior, hombros hacia atrás, pecho al frente, pies juntos y brazos a los costados.



Acción:

1. Dar un paso lateral con la pierna derecha tan largo como sea posible y al mismo tiempo, con fuerza hacer abducción bilateral de hombro con supinación de antebrazo.
2. Acercar la pierna izquierda a la pierna derecha y al mismo tiempo regresar los brazos a los costados (aducción de



hombro) con los antebrazos en pronación.

3. Dar de 8 a 10 pasos y después de 8 a 10 pasos en dirección contraria.

Los brazos no deben salir del agua.

2. Esquí acuático

Equipo:

Flotador (chaleco, cinturón, flotador tubular).

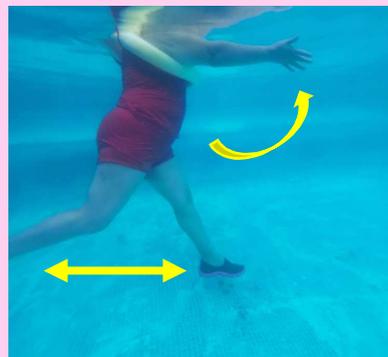
Posición inicial:

Con ayuda del flotador y si es posible, situarse en donde la profundidad no le permita al paciente tocar el suelo, flexionar la cadera derecha y extender la cadera izquierda, con ambas rodillas extendidas. Y flexionar el hombro izquierdo con el antebrazo en supinación y extender el derecho con el antebrazo en pronación.



Acción:

1. Intercambiar la colocación de las cuatro extremidades.
 2. Repetir el movimiento en sentido opuesto para volver a la posición inicial.
- Repetir la secuencia de 10 a 12 veces.



3. Tijeras flotantes

Equipo:

Flotador (chaleco, cinturón, flotador tubular).

Posición inicial:

Con ayuda del flotador y si es posible, situarse en donde la profundidad no le permita al paciente tocar el suelo, contraer la musculatura abdominal y glútea y colocar los pies juntos apuntando hacia abajo.



Acción:

1. Abducir las caderas bilateralmente a tolerancia del paciente. Al tiempo abducir los hombros bilateralmente con los antebrazos en supinación.
2. Aducir ambas caderas y hombros con los antebrazos en pronación.

Repetir la secuencia de 10 a 12 veces.



Notas:

- Indicarle al paciente que mantenga la contracción de la musculatura abdominal y glútea para asegurar la postura de la columna vertebral.

- Extremas precauciones o evitar este ejercicio si el paciente cuenta con prótesis de cadera.

4. Patadas verticales aleteando

Equipo:

Flotador (chaleco, cinturón, flotador tubular).

Posición inicial:

Con ayuda del flotador y si es posible, situarse en donde la profundidad no le permita al paciente tocar el suelo, extender las piernas en dirección al suelo.

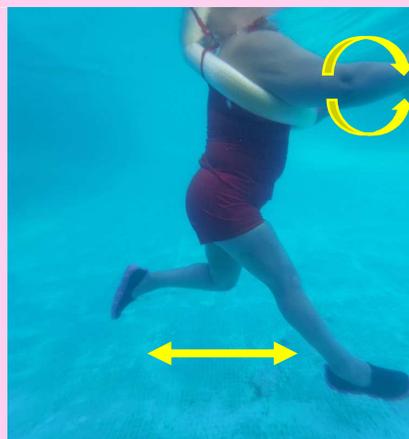
Con las manos, trazar circunferencias una alrededor de la otra a la altura del pecho.



Acción:

1. Aletear con ambas piernas (de manera alternada) desde la cadera (flexión-extensión) y con las rodillas extendidas. Hacerlo con movimientos cortos y tan rápidos como sean posibles.

Repetir la secuencia de 10 a 12 veces.



5. Balanceo adelante y atrás

Posición inicial:

Colocar el pie derecho por delante del izquierdo, con una separación entre ellos al nivel de los hombros.



Acción:

1. De pie sobre el pie izquierdo, flexionar cadera y rodilla derecha a 90° y simultáneamente extender bilateralmente los hombros con los antebrazos en pronación.
2. Saltar hacia adelante con la pierna derecha y simultáneamente dar una patada hacia arriba con el talón izquierdo (en dirección a los glúteos) y al mismo tiempo, flexionar los hombros con los antebrazos en supinación.
3. Repetir la acción durante de 6 a 8 veces y volver a la posición inicial.
4. Realizar el ejercicio del lado opuesto.



Notas:

- Indicar al paciente que mantenga una contracción de la musculatura abdominal y glútea para asegurar la alineación de la columna vertebral y evite movimientos de la columna lumbar.
- Asegurarse de que el paciente mantenga una posición vertical sin inclinar la espalda adelante y atrás.

Estiramientos finales (5 min.)

Nota: los estiramientos no deben producir dolor, deben realizarse a tolerancia del paciente.

1. Estiramiento de los músculos abductores de cadera

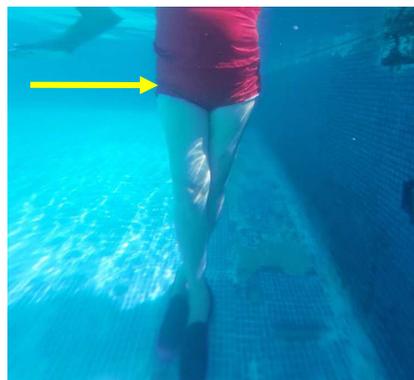
Posición inicial:

En bipedestación, con el costado izquierdo junto a la pared de la piscina, sujetar el borde de la misma con la mano izquierda.



Acción:

1. Cruzar la pierna derecha por enfrente de la pierna izquierda, extender el brazo derecho e inclinar la cadera hacia el lado izquierdo.
2. Relajar los músculos abductores de la cadera izquierda y mantener la posición 20 s.



Notas:

- Recordar al paciente mantener los hombros relajados.
- Recordar al paciente contraer la musculatura abdominal para mantener la postura y evitar lesiones.
- Recordar al paciente mantener un patrón de respiración constante y profundo para procurar la relajación muscular.

2. Estiramiento de espalda lumbar

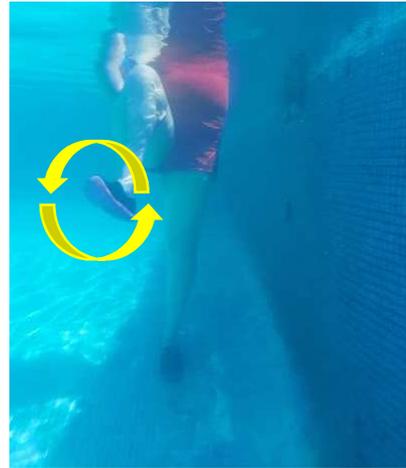
Posición inicial:

En bipedestación, con el costado izquierdo junto a la pared de la piscina, sujetar el borde de la misma con la mano izquierda.



Acción:

1. Flexionar cadera derecha, sujetar por la parte posterior de la rodilla, llevándola hacia el pecho.
2. Hacer circunducción de tobillo primero hacia la izquierda (10 s.) y después hacia la derecha (10 s.)
3. Volver a posición inicial, dar media vuelta y repetir secuencia del lado opuesto.



Notas:

- Pedirle al paciente hacer el movimiento de tobillo con la mayor amplitud posible evitando dolor.

3. Estiramiento de los músculos extensores de rodilla

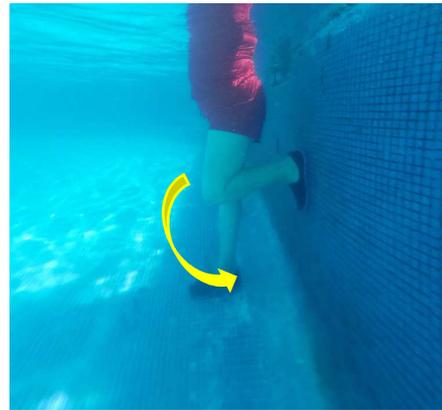
Posición inicial:

En bipedestación, orientar la espalda hacia la pared de la piscina, dejando 50cm de separación aproximadamente. Sujetarse del borde de la piscina con el brazo izquierdo.



Acción:

1. Flexionar la rodilla izquierda 90° apoyando la planta del pie en la pared de la piscina. Simultáneamente, contraer musculatura abdominal y glútea para mantener la alineación de la columna vertebral y mantener bien apoyado el pie derecho en la superficie del fondo de la piscina.
2. Mantener 20 s. y volver a la posición inicial.

**Notas:**

- Recordar al paciente mantener la contracción abdominal y glútea y apuntar la rodilla hacia el suelo.

4. Estiramiento de los músculos aductores de cadera

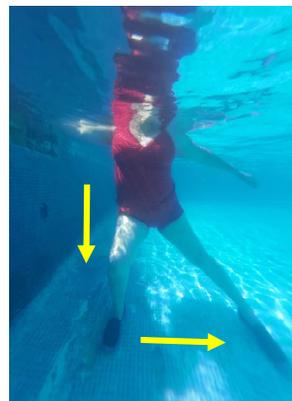
Posición inicial:

En bipedestación, con el costado izquierdo junto a la pared de la piscina, sujetar el borde de la misma con la mano izquierda.



Acción:

1. Abducción de la cadera derecha y flexión de la rodilla izquierda, procurando llevar el pie derecho lo más lejos posible sin provocar dolor.
2. Mantener 20 s. y volver a la posición inicial.



Notas:

- Recordar al paciente que mantenga la rodilla flexionada al nivel del talón, si la rodilla sobrepasa la punta del pie, separar más las piernas.

5. Estiramiento de los músculos flexores de cadera

Posición inicial:

En bipedestación de frente a la pared de la piscina, sujetando con ambas manos el borde de la misma.



Acción:

1. Llevar el pie derecho hacia atrás (extensión de cadera) con la rodilla extendida, apoyando únicamente la punta del pie derecho; al mismo tiempo, mantener el pie izquierdo bien apoyado sobre la superficie del fondo de la piscina y flexionar la rodilla izquierda.
2. Contraer musculatura abdominal y dirigir la cadera hacia enfrente y hacia abajo
3. Mantener 20 s. y volver a la posición inicial.

**Notas:**

- Recordar al paciente que mantenga la rodilla flexionada al nivel del talón, si la rodilla sobrepasa la punta del pie, separar más las piernas.
- Asegurarse de que la punta de los dedos este dirigida hacia enfrente.

6. Estiramiento de los músculos extensores del tobillo

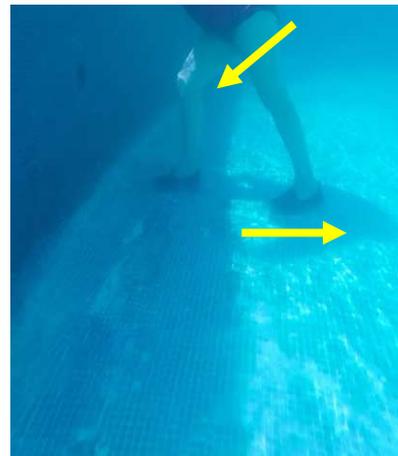
Posición inicial:

En bipedestación de frente a la pared de la piscina, sujetando con ambas manos el borde de la misma.



Acción:

1. Llevar el pie derecho hacia atrás (extensión de cadera) con la rodilla extendida, apoyando por completo la planta del pie derecho, simultáneamente flexionar la rodilla izquierda
2. Contraer musculatura abdominal.
3. Mantener 20 s. con una separación confortable y volver a la posición inicial.



Notas:

- Recordar al paciente que mantenga la rodilla flexionada al nivel del talón, si la rodilla sobrepasa la punta del pie, separar más las piernas.
- Asegurarse de que la punta de los dedos este dirigida hacia enfrente.

7. Estiramiento de los músculos flexores de rodilla

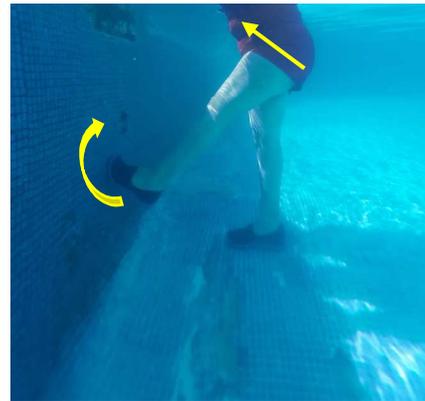
Posición inicial:

En bipedestación de frente a la pared de la piscina, sujetando con ambas manos el borde de la misma.



Acción:

1. Apoyar la punta del pie derecho sobre la pared de la piscina, con la rodilla extendida.
2. Contraer la musculatura abdominal para mantener la alineación de la columna vertebral.
3. Inclinar el tronco hacia adelante (flexión de cadera) a tolerancia del paciente.
4. Mantener posición por 10 s. y volver a la posición inicial.



8. Estiramiento de los músculos extensores de la cadera

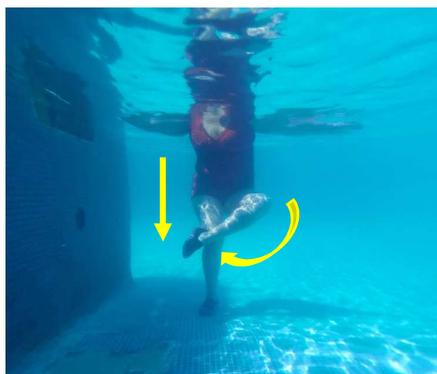
Posición inicial:

En bipedestación de frente a la pared de la piscina, sujetando con ambas manos el borde de la misma.



Acción:

1. Cruzar el tobillo izquierdo sobre la rodilla derecha, flexionando la cadera y la rodilla derecha.
2. Contraer la musculatura abdominal.
3. Mantener la posición 10 s. y volver a la posición inicial.
4. Repetir la secuencia con el tobillo derecho en la rodilla izquierda.



Después de realizar los 8 estiramientos previos, pedir al paciente que de media vuelta (puede sujetarse del borde de la piscina si es necesario) para que los realice con la pierna opuesta.

9. Estiramiento de los músculos extensores de la columna dorsal

Posición inicial:

En bipedestación, los pies separados entre sí a una distancia mayor que el nivel de los hombros, las rodillas flexionadas (sin flexionar el tobillo).



Acción:

Fase I

1. Colocar ambas manos sobre los cuádriceps (a una altura media entre la rodilla y la cadera).
2. Flexionar la cadera, inclinando el tronco hacia adelante, mirando al fondo de la piscina.
3. Inhalar y exhalar flexionando la columna dorsal (hacia arriba) mientras se contrae la musculatura abdominal y glútea.
4. Respirar profundamente y mantener la posición 15 s.
5. Extender la columna con apoyo de las manos en los cuádriceps.



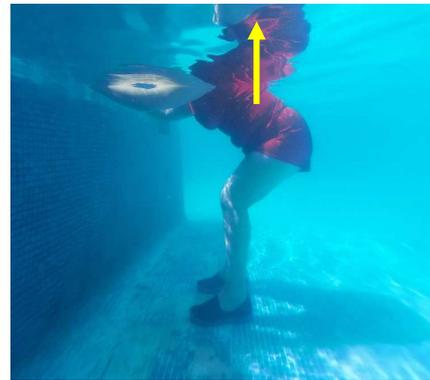
Fase II

1. Mantener las rodillas flexionadas
2. Extender las 2 manos hacia la pared y sujetar el borde de la piscina.
3. Inhalar profundamente mientras se mantiene la posición por 10 s.
4. Mantener las caderas mirando directamente hacia adelante.
5. Volver a la posición inicial.



Fase III

1. Repetir la fase II pero esta vez con los pies separados entre sí al nivel de los hombros. Mantener las posiciones 10 s.
2. Volver a la posición inicial.



10. Estiramiento de los músculos pectorales

Posición inicial:

En bipedestación con los pies separados entre sí al nivel de los hombros, en posición neutra. Entrelazar los dedos por detrás del cuello con los codos apuntando al frente.



Acción:

1. Presionar con los codos hacia atrás e inhalar profundamente.
2. Exhalar lentamente al aproximar los codos entre sí.
3. Repetir de 4 a 8 veces.



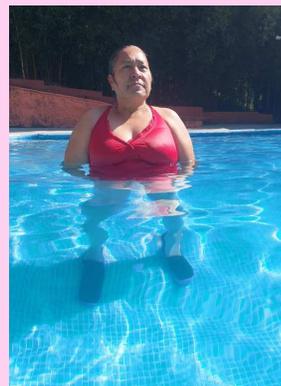
Notas:

- Indicarle al paciente que realice este ejercicio muy lentamente.
- Recordarle al paciente que evite hacer fuerza con la cabeza hacia enfrente al presionar con los codos hacia atrás.

11. Estiramiento de los músculos flexores laterales del tronco

Posición inicial:

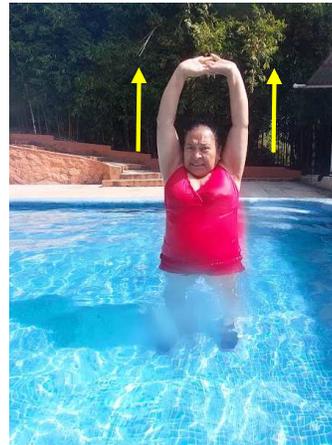
En bipedestación con los pies separados entre sí al nivel de los hombros, en posición neutra.



Acción:

I

1. Contraer la musculatura abdominal y glútea para asegurar la columna vertebral.
2. Llevar los brazos por encima de la cabeza (flexión de hombro a 180°).
3. Respirar profundamente y mantener la postura 20 s.



II

1. Extender la mano derecha por detrás del cuello.
2. Sujetar el codo derecho con la mano izquierda.
3. Tirar del codo derecho hacia el lado izquierdo.
4. Mantener la postura por 20 s. y regresar a la postura inicial.
5. Repetir la secuencia con el brazo izquierdo.



Notas:

- Indicarle al paciente que evite inclinar la cabeza hacia adelante, si es necesario, puede pasar el brazo que no está siendo estirado por enfrente de la cara para evitar forzar la cabeza hacia adelante.

12. Estiramiento de músculos que inclinan lateralmente el cuello

Posición inicial:

En bipedestación, con posición neutra y los pies separados al nivel de los hombros.



Acción:

1. Llevar el brazo derecho por atrás de la espalda hacia la cadera izquierda, sujetar la muñeca derecha con la mano izquierda. Lentamente inclinar la cabeza hacia la izquierda y mantener la posición 20 s. y regresar lentamente a la posición inicial. Repetir hacia el lado contrario.
2. Llevar el brazo derecho por atrás de la espalda hacia la cadera izquierda, sujetar la muñeca derecha con la mano izquierda. Lentamente rotar la cabeza hacia el lado izquierdo y mantener la posición 20 s. y regresar lentamente a la posición inicial. Repetir hacia el lado contrario.



Notas:

- Recordarle al paciente estirarse hasta donde le sea confortable.

13. Estiramiento de los músculos que aducen las escapulas

Posición inicial:

En bipedestación, con posición neutra y los pies separados al nivel de los hombros.



Acción:

1. Cruzar los brazos a través del pecho y colocar la mano derecha sobre el hombro izquierdo y viceversa, mantener la posición 20 s.
2. Intercambiar los hombros y poner encima el que estuviera abajo en la posición anterior y mantener 20 s. más.



Glosario

1. **min.:** minutos.
2. **s.:** segundos.
3. **Abducción:** movimiento de separación de la línea media del cuerpo.
4. **Aducción:** movimiento que aproxima a la línea media del cuerpo.
5. **Anamnesis:** información aportada por el paciente y por otros testimonios para confeccionar su historial médico.
6. **Bipedestación:** posición en pie.
7. **Circunducción:** movimiento en una articulación sinovial en el que el extremo distal de un hueso se mueve en círculos mientras que el extremo proximal se mantiene relativamente estable.
8. **Extensión:** aumento en el Angulo formado entre dos huesos. Regreso de una parte anatómica a su posición después de la flexión.
9. **Flexión:** movimiento en el que hay una disminución en el ángulo entre dos huesos.
10. **Hiperextensión:** continuación de la extensión más allá de la posición anatómica.
11. **Hipertermia:** Aumento de la temperatura del cuerpo por encima de lo normal.
12. **Isquemia:** Disminución transitoria o permanente del riego sanguíneo de una parte del cuerpo, producida por una alteración normal o patológica de la arteria o arterias aferentes a ella.

13. **Pronación:** movimiento del antebrazo que produce un giro de la palma hacia atrás.
14. **Sedente:** que está sentado.
15. **Supinación:** movimiento del antebrazo en el cual la palma gira hacia adelante.
16. **Unipodal:** apoyo en un solo pie.

Referencias bibliográficas

1. Rodríguez-Rejón AI, Ruiz-López MD y Reyes-Artacho. Diagnóstico y prevalencia de sarcopenia en residencias de mayores: EWGSOP2 frente al EWGSOP1. SENPE [Internet] 2019 [consultado 2022 Sep 17]; 22;84. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112019000500012 DOI: 10.20960
2. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Martin FC, Michel J, Rolland Y, Schneider SM, Topinková E, Vandewoude M, Zamboni M. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. British Geriatrics Society [Internet] 2010 [consultado 2022 Sep 17]; 412;423. Disponible en: <https://academic.oup.com/ageing/article/39/4/412/8732?login=false> e DOI: 10.1093
3. Moreno-Peña U, Martínez-Manrique CE, Couso-Seoane , Román-Montoya, A. Tratamiento no farmacológico y su acción sobre la

musculatura esquelética en ancianos con sarcopenia. MEDISAN [Internet] 2022 [consultado 2022 Sep 17]; 403;417. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=368470822017>

4. Saborit-Oliva YR, Robles-Ortiz J, Valiño-García M, Cisneros-Perdomo B. Hidroterapia en la reeducación de la marcha. Revisión bibliográfica. Revista cubana de medicina física y rehabilitación [Internet] 2022 [consultado 2022 Nov 26] 197;207. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedfisreah/cfr-2014/cfr142k.pdf>
5. Colado-Sánchez JC. Acondicionamiento físico en el medio acuático. Barcelona: Paidotribo; 2004
6. Pappas-Gaines M. Actividades acuáticas Ejercicios de Tonificación, cardiovasculares y de rehabilitación. 3ª ed. Badalona: Paidotribo; 2006
7. Huey L, Forset R. Manual completo de ejercicios hidrodinámicos, programas para mejorar la condición física, prevenir lesiones y curarse. Barcelona: Paidotribo; 2003
8. Güeita-Rodríguez J, Alonso-Fraile M, Fernández-de las Peñas C. Terapia Acuática. Abordajes desde la fisioterapia y la terapia ocupacional. Madrid: Elsevier; 2018
9. Maldonado-Martín S, Gorostegi-Anduaga I. Ejercicios para iniciar en la natación a niños y niñas [Internet] Canal Salud IMQ. 2022 [Consultado 2023 Ene 04] Disponible en: <https://canalsalud.imq.es/blog/natacion-ninos>
10. Giallauria F, Cittadini A, Smart NA, Vigorito C. Resistance training and sarcopenia. Monaldi Archives for Chest Disease Cardiac Series

[Internet] 2016 [consultado 2022 Sep 17]; 22;84. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27374049/> DOI: 10.4081/monaldi.2015.738

11. Padilla-Colón CJ, Sánchez-Collado P, Cuevas MJ. Beneficios del entrenamiento de fuerza para la prevención y tratamiento de la sarcopenia. *Nutrición Hospitalaria* [Internet] 2014 [consultado 2022 Sep 17]; 979;988. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309231670004> DOI:10.3305/nh.2014.29.5.7313
12. Aquapilates Academy. PILATES adaptado al agua [Internet]. México: Aquapilates ANR® México; 2021 [consultado 2022 Nov 22]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=udWWvAtQnFs>
13. Real Academia Española. En *Diccionario de la lengua española*. [Internet] 2019 [consultado 2022 Sep 17]; Disponible en: <https://www.rae.es/>
14. Tórtora Gerard J., Derrickson Bryan. *Principios de Anatomía y Fisiología*. 13ª edición. Buenos Aires: Editorial Panamericana; 2013

Este programa de acondicionamiento físico muscular con fisioterapia acuática en pacientes con sarcopenia se elaboró como parte de una tesis para obtener el título de licenciado en Terapia Física.

XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alvarado-García A, Salazar-Maya AM. Análisis del concepto de envejecimiento. GEROKOMOS. 2014; 25 (2): p. 57-62.
2. Ponce-Alencastro JA. Envejecimiento: Consideraciones generales sobre sus teorías biológicas. Ciencia Latina Revista Multidisciplinar. 2021; 5 (1): p. 140-164.
3. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud. Ginebra, Suiza. OMS; 2015. ISBN: 978 92 4 069487 3.
4. Zayas-Somoza E, Fundora-Álvarez V, Santana-Porbén S. Sobre las interrelaciones entre la sarcopenia, el envejecimiento y la nutrición. RCAN. 2018; 28 (1): p. 152-176.
5. Salech F, Jara R, Michea L. Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. REV. MED. CLIN. CONDES. 2012: 23 (1): p. 19-29.
6. Serra-Rexach JA. Consecuencias clínicas de la sarcopenia. Nutr. Hosp. 2006; 21 (3): p. 46-50.
7. Gutiérrez-Cortés WA, Martínez-Fernández FE, Olaya-Sanmiguel LC. Sarcopenia, una patología nueva que impacta a la vejez. Revista colombiana de endocrinología y diabetes. 2018; 5 (1): p. 28-36.
8. Espinel-Bermúdez MC, Sánchez-García S, García-Peña C, Trujillo X, Huerta-Viera M, Granados-García V, Hernández-González S, Arias-Merino ED. Factores asociados a sarcopenia en adultos mayores mexicanos: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2018; 56: p. S46-S53.
9. Chávez-Moreno DV, Infante-Sierra H, Serralde-Zuñiga AE. Sarcopenia y funcionalidad en el adulto mayor hospitalizado. Nutr. Hosp. 2015;31(4):1660-1666.
10. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. GUIDELINES. 2019; 48: p. 16-3

11. Hernández-Rodríguez J, Arnold-Domínguez Y. Principales elementos a tener en cuenta para el correcto diagnóstico de la sarcopenia. *Medisur*. 2018; 17(1): p. 112-125.
12. Aollo-Olmos F. Programa de Actividades Acuáticas para Personas Mayores [tesis]. Madrid: INEF; 2015
13. Amador-Licona N, Moreno-Vargas EV, Marinez-Cordero C. Ingesta de proteína, lípidos séricos y fuerza muscular en ancianos. *Nutr. Hosp*. 2018; 35: p. 65-70
14. Acosta-Benito MA. Sarcopenia en el anciano. *FMC*. 2017;24(6): p. 334-337
15. Hernández-Rodríguez J, Licea-Puig ME. Generalidades y tratamiento de la Sarcopenia. *MéD.UIS*. 2017; 30(2): p. 71-81.
16. Rubio-del Peral JA, Garcia-Josa MS. Ejercicios de resistencia en el tratamiento y prevención de la sarcopenia en ancianos. Revisión sistemática. *GEROKOMOS*. 2018;29(3): p. 133-137
17. Pérez-Fernández MR. Principios de Hidroterapia y Balneoterapia [internet]. Madrid: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. L.; 2014 [consultado 2021 Abr 9]. Disponible en: <https://wiac.info/doc-viewer>
18. Latorre-García J, Rodríguez Doncel ML, Baena García L, Sánchez López AM, Aguilar Cordero MJ. Influencia de la fisioterapia acuática sobre las habilidades motoras gruesas de los niños afectados de parálisis cerebral: Revisión sistemática. *JONNPR*. 2017;2(5): p. 210-216
19. León Mena E. Los beneficios de la actividad acuática para el desarrollo del bienestar en personas mayores. *Rev Digital Buenos Aires [Internet]*.2010. [Citado 28 Mar 2019]; 142. Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd142/la-actividadacuatica-en-personas-mayores.htm>
20. Equipo Editorial Elsevier. Los beneficios de la terapia acuática [Internet]. 2015. [Citado 08 Abr 2021]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/los-beneficios-de-la-terapia-acuatica>
21. Paladines B, Quizhpi M, Villota P. Tratamiento integral de la sarcopenia senil. *Revista de la Facultad de Ciencias Químicas*. 2016; Especial: p. 41-48

XIV. ANEXOS

Anexo I

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

AUTOR/ES	FECHA	TÍTULO	APORTACIÓN