



Universidad
Zaragoza

Plan de intervención de ejercicio terapéutico en paciente oncológico post-intervención de oligodendroglioma. A propósito de un caso

Therapeutic exercise intervention plan in cancer patients oligodendroglioma post-intervention. A case report

Autora

Lucía Cidón Palacio

Director

Alberto Montaner Cuello

Facultad de Ciencias de la Salud
Curso 2024-2025

Índice

Resumen	2
Abstract.....	3
Introducción.....	4
Justificación del estudio	5
Objetivos del estudio	5
Metodología	6
Diseño del estudio.....	6
Presentación del caso (anamnesis).....	6
Diagnóstico fisioterapéutico	8
Objetivos fisioterapéuticos	9
Plan de intervención	9
Resultados.....	11
Evolución y cambios en el tratamiento	11
Evaluación fisioterapéutica final	11
Discusión.....	14
Recomendaciones para la práctica clínica.....	15
Limitaciones del estudio.....	16
Conclusión	16
Bibliografía	17
Anexo.....	23

Resumen

Introducción: Los oligodendrogliomas son tumores cerebrales de infiltración difusa y originados por una interacción multifactorial, de crecimiento lento y buen pronóstico, pero su tratamiento puede generar secuelas. El objetivo de este estudio fue aplicar un plan de entrenamiento basado en el ejercicio terapéutico en un paciente oncológico que ha recibido un tratamiento multifactorial.

Metodología: Se diseñó un estudio de caso único, descriptivo y longitudinal, aplicado a un paciente varón de 63 años. Se diseñó un programa de 12 semanas con evaluación funcional pre y post intervención. El plan incluyó entrenamiento de fuerza, ejercicio aeróbico, técnicas respiratorias y ejercicios de equilibrio.

Resultados: La evaluación final mostró el descenso de la tensión arterial y frecuencia cardíaca en reposo, aumento del FEV1/FVC, ligera ganancia de masa muscular y fuerza y mejora en el equilibrio. También se observaron mejoras claras en percepción de salud, energía, dolor y calidad de vida.

Discusión y conclusión: Tras la aplicación de un programa de ejercicio físico combinado, se observaron mejoras en variables fisiológicas y psicosociales. Se destacó especialmente la desaparición del patrón obstructivo respiratorio y el aumento de la fuerza dentro de valores normativos. No obstante, al tratarse de un caso único y de corta duración, los resultados no son generalizables ni permiten evaluar efectos a largo plazo.

Palabras clave: cáncer, fisioterapia, oligodendroglioma y ejercicio.

Abstract

Introduction: Oligodendrogliomas are diffusely infiltrating brain tumors caused by multifactorial interactions. They grow slowly and generally have a good prognosis, but their treatment can lead to lasting side effects. The aim of this study was to implement a therapeutic exercise-based training plan for an oncology patient who had undergone multifactorial treatment.

Methodology: This is a single-case, descriptive, and longitudinal study applied to a 63-year-old male patient. A 12-week program was designed with pre- and post-intervention functional assessment. The plan included strength training, aerobic exercise, respiratory techniques, and balance exercises.

Results: The final evaluation showed significant improvements such as reduced resting blood pressure and heart rate, increased FEV1/FVC ratio, slight gains in muscle mass and strength, and improved balance. Clear improvements were also observed in perceived health, energy levels, pain, and quality of life.

Discussion and Conclusion: Following the implementation of a combined physical exercise program, improvements were achieved in both physiological and psychosocial variables. Notably, the obstructive respiratory pattern disappeared and strength levels increased to within normative values. However, since this is a single-case study of short duration, the results cannot be generalized or used to assess long-term effects.

Keywords: cancer, physiotherapy, oligodendroglioma and exercise.

Introducción

El cáncer es una enfermedad por la que algunas células del cuerpo se multiplican sin control y se diseminan (1). Representa un reto en los ámbitos social, de salud pública y económico. Es responsable del 16.8% de las muertes a nivel global y del 22.8% dentro de las enfermedades no transmisibles (2). En las últimas décadas, la tasa de mortalidad por cáncer ha disminuido en los países de altos ingresos, lo que evidencia avances en la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de esta enfermedad (3).

Los gliomas son un tipo de neoplasia que se desarrolla en el cerebro o en la médula espinal. Las tres variantes más comunes son astrocitomas, glioblastomas y oligodendrogliomas (OG) (4). La OMS clasifica los gliomas según su agresividad en grados I a IV (5). Un grado bajo indicará una velocidad de reproducción lenta, por el contrario, un glioma de grado alto suele crecer rápido (4).

El OG es un tumor cerebral primario de infiltración difusa. Suelen encontrarse en el lóbulo frontal, alterando la sustancia gris cortical y la sustancia blanca. Son gliomas de progresión lenta y generalmente responden bien a tratamiento (6). Las causas son resultado de una interacción multifactorial en la que intervienen aspectos genéticos, ambientales, epigenéticos y celulares. Actualmente, no está clara la raíz del desorden celular. Se conoce que proviene de los oligodendrocitos y su desarrollo está influenciado por la hipoxia, la inflamación y las interacciones celulares (6).

Los oligodendrogliomas son poco comunes, con una incidencia de 0,2 por 100.000 personas, predominando en varones de 40 a 50 años, aunque también se han reportado casos en niños de 6 a 12 años. Representan el 5 % de todos los tumores primarios del sistema nervioso central (6).

Los síntomas del OG varían según su ubicación, incluyendo cefaleas, convulsiones y déficits neurológicos focales. En el lóbulo temporal, pueden presentarse alteraciones de memoria, alucinaciones auditivas y trastornos del lenguaje (7). El tratamiento combina cirugía, quimioterapia y radioterapia, pero puede generar efectos adversos como osteoporosis, cardiotoxicidad, neuropatía, fatiga, déficit cognitivo y disminución de la calidad de vida (6,7).

Hace años, se desaconsejaba a los pacientes de cáncer que realizaran ejercicio físico y se fomentaba el reposo, pero numerosos estudios pusieron en duda estas pautas. Actualmente existe evidencia suficiente para concluir que el ejercicio podría mejorar la aptitud física, el funcionamiento físico, la calidad de vida y la fatiga relacionada con el cáncer (7).

Justificación del estudio

El ejercicio terapéutico es eficaz en la rehabilitación oncológica, mejorando la fuerza muscular, el equilibrio, la resistencia cardiovascular y la función cognitiva. Además, puede reducir la fatiga oncológica, mejorar la salud mental y favorecer la neuroplasticidad. Sin embargo, en el caso del oligodendroglioma, un cáncer poco común, la evidencia científica es limitada. No hay suficientes estudios que demuestren su eficacia en esta patología específica. Por ello, no existen conclusiones firmes sobre si los pacientes con cáncer cerebral deben seguir las recomendaciones generales de actividad física establecidas para otros tipos de cáncer (8).

Objetivos del estudio

El objetivo de este estudio fue aplicar un plan de entrenamiento basado en el ejercicio terapéutico en un paciente oncológico que ha recibido un tratamiento multifactorial. Se desarrolló un programa que incluía ejercicio de fuerza, aeróbico, respiratorio y de equilibrio, ya que pueden ser una opción viable, segura y efectiva para optimizar la recuperación funcional y el bienestar. Con una evaluación previa y posterior al tratamiento, llevando a cabo un registro de variables medibles.

Además, se pretendió aprender el correcto desarrollo de las competencias profesionales, ejecutando una válida valoración y un correcto diagnóstico, aplicando la teoría estudiada y basada en la evidencia en un caso práctico y real.

Por último, existió un compromiso para tratar de dar a conocer y promover el Objetivo número 3 de la lista de Objetivos de Desarrollo Sostenible "Salud y Bienestar", concretamente el subapartado 3.4: "Para 2030, reducir en un tercio la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles mediante la prevención y el tratamiento y promover la salud mental y el bienestar".

Metodología

Diseño del estudio

Se trata de un estudio intra-sujeto de caso único de carácter descriptivo, longitudinal, prospectivo y cuasi-experimental. La participación del individuo fue voluntaria, otorgando su consentimiento informado tras recibir una explicación detallada sobre los fundamentos del trabajo. La investigación incluyó una evaluación inicial antes del tratamiento, seguida de un programa de ejercicio terapéutico de 12 semanas, y concluyó con una evaluación final después del tratamiento, con el objetivo de registrar la evolución del paciente.

Presentación del caso (anamnesis)

Perfil del paciente:

Varón de 63 años, con una estatura de 176 cm y 69 kg de peso corporal. Casado y con 2 hijas. Ferroviario actualmente en situación de pre-jubilación. Entre sus aficiones destacan leer y caminar.

Descripción y localización de síntomas:

El paciente refirió falta de equilibrio, fatiga, dolor en las piernas con una Escala Visual Analógica (EVA):3, malestar general y náuseas a causa del tratamiento recibido.

Antecedentes de los síntomas:

En mayo de 2023 se diagnosticó un oligodendroglioma de grado I en el lóbulo temporal izquierdo. En julio se realizó una intervención quirúrgica para su extirpación. Como tratamiento preventivo, en enero y febrero de 2024 se administró radioterapia, seguida de seis ciclos de quimioterapia PCV (Procarbazona, Vincristina y Lomustina). La pauta estándar del tratamiento consistió en lomustina (110 mg/m²) el día 1, vincristina intravenosa (1.4 mg/m²) los días 8 y 29, y procarbazona oral (60 mg/m²) diariamente del día 8 al 21, repitiéndose cada 6-8 semanas (9).

Antecedentes médicos:

Es una persona exfumadora, su Índice Paquetes-Año (IPA) es de 12.75 (10), dejó de fumar hace 30 años. También posee antecedentes familiares de cáncer.

Evaluación fisioterápica inicial:

El 17 de diciembre de 2024 se realizó una valoración inicial con el objetivo de evaluar el estado funcional del paciente a nivel de fuerza, resistencia, estado de salud general y valorar posibles secuelas.

En la inspección visual, el paciente presentó piel de coloración normal, sin signos de necrosis ni cianosis, aunque con sequedad. Se realizó la medición de sus signos vitales incluyendo: frecuencia cardíaca (FC), saturación de oxígeno y tensión arterial. También se calculó el índice tobillo-brazo, lo que permitió descartar enfermedad arterial periférica (11).

El paciente realizó por primera vez una prueba de espirometría. Se realizaron dos tipos de prueba, incluyendo espirometría simple y forzada. Se llevó a cabo el protocolo que describen García-Río et al (12).

Respecto a la prueba de bioimpedancia realizada con Tanita BC-545N, se señaló un nivel medio de grasa corporal y masa muscular inferior al promedio. Los resultados completos se presentan en la *tabla 2*.

Se escogió el *Six Minute Walking Test (6MWT)* como prueba de carga constante y sub-máxima para evaluar la capacidad funcional en la vida diaria del paciente. Se recorre una distancia de 30 metros durante 6 minutos a la velocidad máxima que se pueda sin llegar a correr. Se evaluaron FC, tensión arterial, saturación de oxígeno, fatiga y disnea (con la escala BORG) y distancia recorrida (13).

Respecto a la fuerza de prensión, se midió con el Dinamómetro Lafayette Professional Hand Evaluation Kit model 5030K1. Se realizaron tres mediciones con la mano dominante y se obtuvo la media siguiendo el protocolo que describen Sanchez Torralvo FJ, Porrás N, Abuín Fernández J, et al. (14).

Se ejecutó una prueba de plicometría en la que se midieron 3 pliegues corporales en 3 ocasiones, con el protocolo que describieron Baun W.B et al (15). Los resultados pueden verse en la *tabla 4*. Se llevó a cabo el análisis y la interpretación con un nomograma de estimación de grasa corporal que describieron Baun W.B et al (*anexo 1*).

Se evaluaron la fuerza de flexión y extensión de codo, la abducción de hombro, la flexión de cadera y la extensión de rodilla con el Medidor de fuerza PCE-FB1k S/N 233 con el fin de objetivar la posible ganancia de la fuerza durante el plan de intervención. Se realizaron dos intentos con cada lado, cuatro en total y se estableció el valor más alto de cada lado. *Tabla 5*.

Para evaluar el equilibrio, se realizó la prueba de Romberg, en la que el paciente, descalzo, con los pies juntos y los brazos pegados al cuerpo, trata de mantener la posición primero con los ojos abiertos y luego cerrados durante un minuto. No se observaron desequilibrios en ninguna de las fases (16). También se realizó la prueba de Fukuda-Unterberger, en la que el paciente con los ojos cerrados dio 50 pasos en el sitio (17).

Como pruebas complementarias, se realizaron un electrocardiograma (ECG) y una prueba de esfuerzo (*anexo 2*). El electrocardiograma se observó sin anomalías (ver *tabla 6*). Respecto a la prueba de esfuerzo, tuvo una duración de 6 minutos 40 segundos. Se detuvo en el 3º estadio del protocolo de Bruce por cansancio alcanzando el 115% de la FC máxima teórica (177 ppm), sin angor, ni alteraciones de ST-T, ni inducción de arritmias por esfuerzo y con comportamiento normal de la tensión arterial.

Por último, el paciente relleno dos cuestionarios: SF-36 (*tabla 7*) y EORTC QLQ-C30 (*anexo 3*). El SF-36 incluye dos dominios principales: la puntuación compuesta física (PCS) y la puntuación compuesta mental (MCS) (18). Mientras que el EORTC QLQ-C30 presenta una sólida validez de contenido para medir la salud funcional, la carga de síntomas y la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes oncológicos (19).

Diagnóstico fisioterapéutico

Paciente oncológico con tratamiento finalizado que refiere dolores corporales y problemas de equilibrio asociados a tratamiento. Con obstrucción leve

pulmonar y un nivel de masa muscular inferior al promedio. Desaturación rápida en ejercicio aeróbico continuo y con ligeros cambios en FC y tensión. Además, el paciente tiene una baja percepción de su estado de salud actual.

Objetivos fisioterapéuticos

1. Disminuir el dolor
2. Aumentar la masa y la fuerza muscular
3. Reducir o frenar la obstrucción pulmonar
4. Corregir desequilibrios ocasionales
5. Mejorar la percepción de salud

TABLA 1. Objetivos y tratamiento propuesto	
OBJETIVO	TRATAMIENTO
Disminuir el dolor	Ejercicio terapéutico
Aumentar la masa muscular	Ejercicio de fuerza
Frenar la obstrucción pulmonar	Ejercicios respiratorios
Corregir desequilibrios	Ejercicios de equilibrio
Mejorar percepción de salud	Ejercicio aeróbico

Plan de intervención

Recientes estudios indican que los supervivientes de cáncer físicamente activos experimentan menos dolor que aquellos menos activos (20). Además, quienes aumentan su actividad física pueden percibir una mayor reducción del dolor (21). El entrenamiento de fuerza ayuda a contrarrestar los efectos secundarios del tratamiento oncológico sobre la composición corporal, la masa y fuerza muscular, así como la capacidad aeróbica (22). Se prescribió un tratamiento de 12 semanas consecutivas. Para establecer un seguimiento, se crean plantillas en formato papel para registrar la actividad diaria.

Entrenamiento de fuerza:

Se realizaron dos sesiones semanales con al menos 48 horas de descanso entre ellas. Cada sesión incluyó 2 series de 8 a 15 repeticiones, comenzando con una intensidad del 60% y progresando hasta un 85%, aplicando el principio de sobrecarga progresiva. Hubo dos rutinas distintas: una para tren superior (jalón al pecho, remo unilateral, press de pecho, press de hombro, curl de bíceps y extensión de tríceps) y otra para tren inferior (prensa horizontal, gemelo en prensa, abducciones y aducciones de cadera, curl femoral y extensión de cuádriceps). Los ejercicios descritos se pueden consultar en los *anexos 4 y 5*. Cada sesión comenzó con 5-10 minutos de calentamiento con movilidad articular y finalizó con vuelta a la calma mediante estiramientos y cinta a un ritmo suave con el que se podía mantener una conversación sin esfuerzo (22,23).

Ejercicio aeróbico:

Se prescribieron de 150 a 300 minutos de actividad moderada, en este caso, de caminar, ya que es una afición del paciente. Se evaluó cada sesión con el test del habla (24). Los días que se realizó la sesión de fuerza, se realizaron 25 minutos de cinta al 60% de su FC máx y pudiendo mejorar hasta el 85%, trabajando siempre en fase II (aeróbica-anaeróbica). La cantidad de minutos restantes se realizaron en exterior, en otras 2 sesiones (pudiendo ampliar el número de sesiones/minutos) de 50 minutos también siguiendo el test del habla y realizando intervalos de 5 minutos (7).

Ejercicios respiratorios:

Para fortalecer la musculatura respiratoria, se utilizó el Big Breathe, dispositivo que permite el trabajo de la musculatura inspiratoria y espiratoria con una resistencia que se puede ajustar de de 5 cmH₂O a 40 cmH₂O, y se trabajó con valores de presión inspiratoria máxima (PIM) y presión espiratoria máxima (PEM). Los valores máximos de PIM y PEM según la edad y el sexo del paciente son de 122 cmH₂O y 199.2 cmH₂O, respectivamente (25). Se estableció una primera semana de adaptación y conocimiento del aparato y a partir de la segunda semana se pautaron 10 series (divididas en 2 veces al día) de 10 respiraciones profundas con 2 minutos de descanso entre cada serie. Se registró en una plantilla la fecha, la fatiga inicial, la fatiga final y los valores de PIM y PEM. Se trabajó con 40 cmH₂O para PIM y 20 cmH₂O para PEM, los valores máximos que admite el aparato (26).

Ejercicios de equilibrio:

Se estableció una serie de siete ejercicios que se realizaron durante 3 semanas en 15 sesiones. Cada sesión tuvo una duración aproximada de 10 minutos. Primero, a modo de calentamiento se realizaron movimientos activos del tobillo en cadena abierta (2 minutos). Después se continuó con elevaciones de talones y puntas en bipedestación (10 repeticiones), inversión y eversión bipedal (10 repeticiones), elevaciones unipodales de talón y punta (10 repeticiones), ejercicios de equilibrio unipodal (2 minutos), deslizamientos en la pared con flexión de rodillas hasta 45° (10 repeticiones) y, por último, mantener equilibrio unipodal con los ojos abiertos (1 minuto) (27).

Resultados

Evolución y cambios en el tratamiento

El primer día del entrenamiento de fuerza, cuando se están calculando las repeticiones máximas para cada ejercicio, el paciente mostró una impotencia funcional por dolor en el hombro derecho. Como tratamiento se realizó terapia manual en la musculatura del manguito rotador con especial incidencia en el infraespinoso hasta el alivio de los síntomas.

Respecto a los ejercicios respiratorios, se dedicaron las dos primeras semanas del tratamiento al manejo y adaptación al Big Breathe trabajando con valores inferiores y a partir de la tercera semana se trabajó con valores máximos.

Los ejercicios de equilibrio se incorporaron a la rutina a partir de la novena semana debido a que se consideró prioritario ganar fuerza antes de comenzar a trabajar con ejercicios de propiocepción.

El paciente logró completar el tratamiento con el número de sesiones planteadas a excepción de la séptima semana, esa semana se suspendió el tratamiento por enfermedad y malestar que imposibilitaron realizarlo.

Evaluación fisioterapéutica final

Tras completar las 12 semanas de tratamiento, se le realizó al paciente una evaluación final. Se empleó el mismo procedimiento utilizado en la evaluación inicial, con el propósito de verificar si el plan ha resultado efectivo en el cumplimiento de los objetivos terapéuticos establecidos.

Al comenzar la valoración se tomaron los signos vitales. La tensión fue de 101/67 mm Hg, ligeramente más baja que la de la valoración inicial (117/73 mm Hg). Respecto al pulso también se obtuvo un valor menor al de la valoración inicial, pasando de 73 ppm a 66 ppm. Por último, la saturación de oxígeno (98%) obtuvo un valor similar al de la evaluación inicial (97%). Respecto a la inspección visual, no hubo cambios con respecto a los hallazgos iniciales.

Se realizaron espirometría simple y forzada. En la espirometría forzada, se logró un aumento del cociente del volumen espiratorio forzado en el primer segundo entre la capacidad vital forzada (FEV1/FVC) pasando de un 67% a

un 79%. Respecto al flujo espiratorio máximo (PEF), se redujo el valor obtenido en la valoración inicial (11.69) hasta un 8.2 (*anexos 6 y 7*).

Se presenta la comparativa de los valores de la bioimpedancia inicial y la final, en la que se observa un descenso del porcentaje de grasa que conlleva una pérdida de peso y un descenso del IMC, mientras que se produce un ligero aumento del porcentaje de agua y de masa muscular (*tabla 2*).

TABLA 2. Comparación bioimpedancia corporal inicial y final

	INICIAL	FINAL
Peso total (kg)	69,1	67,6
IMC (kg/m ²)	22,3	21,8
% Grasa	22,6	21,2
% Agua	54,5	55,6
Masa muscular (kg)	50,8	51,6
Composición corporal (0-9)	4	4
Peso óseo (kg)	2,7	2,7
Metabólico basal (kcal)	1537	1527
Edad metabólica (años)	48	48
Grasa visceral (0-59)	11	10,5

Los resultados de la valoración de la capacidad funcional cardiorrespiratoria mediante la realización del 6MWT se muestran en la *tabla 3*. Pasados 5 minutos tras

TABLA 3. Comparación resultados 6MWT inicial y final.

	INICIAL		FINAL	
	PRE	POST	PRE	POST
TENSIÓN ARTERIAL (mm Hg)	117/73	121/88	101/67	134/84
FC BASAL (ppm)	73	111	66	69
SAT O2 (%)	97	81	98	86
BORG FATIGA	0	4	2	2
BORG DISNEA	0	4	0	0
DISTANCIA (m)	616.83		624.75	

realizar la prueba, se realizó una nueva toma de la tensión arterial y de la FC. En la valoración inicial se obtuvieron 114/86 mm Hg y 98 ppm y en la valoración final se obtuvieron 114/81 mm Hg y 67 ppm. (*Anexos 8 y 9*).

En la *tabla 4* se muestran los datos pre y post tratamiento de los tres pliegues medidos en la plicometría. No hay cambios significativos.

Respecto a la fuerza de presión manual, en la valoración inicial se obtuvo un valor medio de 28.3 kg y en la valoración final un valor de 35 kg. En la fuerza de presión del dedo pulgar, en la valoración inicial se obtuvo un valor medio de 3.28 kg y en la valoración final un valor de 4.53 kg.

TABLA 4. Datos plicometría inicial y final.

	INICIAL	FINAL
Pectoral	18 mm	15 mm
Abdominal	25 mm	25 mm
Muslo	8 mm	7 mm

Siguiendo con los resultados de la fuerza muscular en abducción de hombro, flexión

TABLA 5. Comparación fuerza muscular con dinamómetro inicial y final

	INICIAL		FINAL	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
Abducción de hombro	11.68 kg	10.26 kg	10.28 kg	11.02 kg
Flexión de codo	13.34 kg	14.18 kg	13.38 kg	13.5 kg
Extensión de codo	8.22 kg	8.28 kg	8.12 kg	9.86 kg
Flexión de cadera	27.94 kg	22.22 kg	29.46 kg	23.6 kg
Extensión de rodilla	40.38 kg	33.94 kg	41.04 kg	33.76 kg

y extensión de codo, flexión de cadera y extensión de rodilla, se presentan en la *tabla 5*.

Al evaluar el equilibrio, se observaron claras mejoras al realizar la prueba de Fukuda-Unterberger, puesto que en la valoración inicial la posición final del paciente mostró unos ángulos y amplitud patológicos mientras que en la valoración final la posición final del paciente mostró un patrón en el que no existe ángulo de desviación patológica, sólo un desplazamiento lineal hacia delante, y la amplitud de oscilaciones es mínima (28).

TABLA 6. Valores del electrocardiograma inicial y final

	INICIAL	FINAL	VALORES NORMATIVOS
FC media (ppm)	79	66	60-100
Complejo QRS (s)	0.09	0.08	<0.1
Eje cardíaco (°)	37	37	0-110
Intervalo PR (s)	0.186	0.16	0.12-0.2
Intervalo QT (s)	0.356	0.36	<0.44
QT/RR	0.44	0.39	<0.44

TABLA 7. Comparación del cuestionario SF-36 inicial y final.

	INICIAL	FINAL
Función física	85%	100%
Limitaciones salud física	100%	100%
Limitaciones problemas emocionales	100%	100%
Energía/fatiga	65%	85%
Bienestar emocional	72%	84%
Función social	100%	100%
Dolor	70%	90%
Salud general	40%	85%
Cambio de salud	50%	75%

En la *tabla 6* se observa que no se dan cambios notables en el pre y post tratamiento respecto a registros del ECG.

Por último, se presenta la comparativa entre los valores obtenidos en el cuestionario SF-36 inicial y final (*tabla 7*), se observó una mejora en casi todos los ítems, destacando la mejora significativa respecto a la energía, el dolor y la salud general. Además, del EORTC QLQ-C30 destaca que el paciente ya no refiere problemas de estreñimiento ni de apetito, se encuentra menos nervioso e irritable, su estado físico ya no interfiere en sus actividades sociales y valora su estado de salud y su calidad de vida con una mejor puntuación.

Discusión

El objetivo principal del estudio establecía aliviar la sintomatología causada por el tratamiento y la propia patología, destacando el dolor y la fatiga. Si bien se ha demostrado que las intervenciones de ejercicio en pacientes con cáncer aumentan la capacidad funcional, el funcionamiento psicosocial y aspectos de la función cognitiva, ha habido poca investigación sobre los efectos del ejercicio y la eficacia de la rehabilitación en la población detectada con oligodendroglioma (29). Los resultados demuestran la viabilidad e importancia del entrenamiento aeróbico y de fuerza para atenuar las disfunciones relacionadas con el cáncer en las variables fisiológicas y psicosociales de pacientes con oligodendroglioma.

Destacó favorablemente la **mejora de los valores del FEV1 respecto de la FVC** hasta el punto de no tener en la evaluación final un patrón obstructivo, que supone una mejora en la calidad de vida del paciente probablemente gracias al trabajo realizado de la musculatura inspiratoria y espiratoria con el *Big Breathe* y logrando así el cumplimiento de uno de los objetivos que se planteaban al principio del tratamiento (12).

En la línea de cumplir los objetivos planteados, también se obtuvo un ligero **aumento de la masa muscular** y una reducción de la grasa visceral posiblemente asociado al entrenamiento de fuerza, que también **reduce el dolor** (EVA:0), la sensación de fatiga y mejora el bienestar emocional (30). Además, en la fuerza de presión manual se logró un progreso que permite al paciente establecerse dentro de los valores normativos según su edad y sexo, $39.5 \text{ kg} \pm 9.3$ (14). Por último con respecto a la ganancia de masa muscular, destacó su aumento en flexión de cadera y extensión de rodilla.

También se logró una **mejora de la capacidad funcional**, como se refleja en los resultados del 6MWT ya que, aunque la distancia recorrida es muy similar en ambas pruebas, se encuentra por encima de los valores establecidos para pacientes con glioma, 448 metros (31). Además, el paciente consiguió hacerlo a un ritmo de pulsaciones más bajo y a un nivel de saturación de oxígeno más elevado en la prueba final, esto puede deberse a ya no presentar un patrón obstructivo. También se redujo la puntuación obtenida en la escala BORG tanto para fatiga como para disnea.

Además, con respecto a la **corrección de los desequilibrios**, aunque el paciente sigue refiriéndolos, manifiesta que no se presentan en tantas ocasiones como ocurría anteriormente, tal y como se detecta en la evaluación final, lo que se considera una mejora posiblemente asociada al cumplimiento del tratamiento de los ejercicios de equilibrio descritos.

Finalmente, se observó una **mejora clara y notable en la autopercepción de salud** del paciente a consecuencia de una disminución del dolor y de la fatiga y de ser capaz de volver a la vida que tenía antes de la enfermedad e incluso logrando una vida más activa incorporando ejercicio físico.

Recomendaciones para la práctica clínica

Consultada la bibliografía y con la experiencia que supone haber realizado este estudio de caso clínico, se recomienda considerar la inclusión de programas de ejercicio físico combinado, que integren entrenamiento de fuerza y actividad aeróbica, como parte del abordaje integral en la fase de recuperación. Este programa debe seguir el principio de adaptación e individualización para cada paciente, teniendo en cuenta sus características y capacidades, con el fin de garantizar la seguridad y la adherencia al tratamiento (32).

Asimismo, se aconseja que este tipo de programas sean supervisados por profesionales cualificados, al menos durante las fases iniciales (33). Esto permite un monitoreo continuo de los síntomas, ajustes progresivos de la carga y prevención de posibles complicaciones. Además, se destaca la importancia de integrar la educación del paciente respecto a los beneficios del ejercicio físico, lo cual puede mejorar su motivación y adherencia al tratamiento, favoreciendo que siga con la práctica de ejercicio tras la finalización del estudio (34).

Por último, se subraya la necesidad de un enfoque multidisciplinar que favorezca la colaboración entre oncólogos, fisioterapeutas, enfermeros y otros profesionales sanitarios. Este enfoque puede optimizar la planificación y ejecución de intervenciones personalizadas. A partir de los hallazgos observados, se recomienda impulsar nuevas investigaciones que empleen metodologías más sólidas —como ensayos clínicos aleatorizados— con el

objetivo de confirmar la efectividad de estas intervenciones y extender su relevancia a una mayor población de pacientes oncológicos (35).

Limitaciones del estudio

El estudio de caso único que se ha llevado a cabo presenta una serie de limitaciones a tener en cuenta en el análisis e interpretación de resultados.

Los resultados no podrán generalizarse a la población oncológica general, ya que el estudio se ha centrado en un único paciente y sus características físicas, sociales y emocionales pueden influir significativamente en el tratamiento.

Respecto a la duración, las 12 semanas que se establecen no permiten evaluar la sostenibilidad de los beneficios en el tiempo ni los posibles efectos adversos a largo plazo.

Además, la falta de experiencia en algunos ámbitos y el estar todavía en formación han hecho que se presenten dificultades a la hora de dar pautas al paciente o de realizar fielmente los protocolos descritos en las valoraciones.

Conclusión

Tras la aplicación de un programa de 12 semanas de ejercicio terapéutico personalizado en un paciente oncológico post-intervención quirúrgica de oligodendroglioma, los datos obtenidos reflejan un aumento de la masa muscular, una mejoría en la función respiratoria, una mayor fuerza de prensión manual, así como una disminución notable del dolor y de la sensación de fatiga, acompañados de una percepción más positiva de la salud general. Cabe destacar la resolución de la obstrucción pulmonar inicial, atribuida al fortalecimiento de la musculatura respiratoria mediante el uso del dispositivo Big Breathe.

Bibliografía

1. Brown JS, Amend SR, Austin RH, Gatenby RA, Hammarlund EU, Pienta KJ. Updating the Definition of Cancer. *Mol Cancer Res* [Internet]. 2023 Nov 1;21(11):1142–7. Available from: <https://aacrjournals.org/mcr/article/21/11/1142/729785/Updating-the-Definition-of-CancerUpdating-the>
2. Bray F, Laversanne M, Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin* [Internet]. 2024 May 4;74(3):229–63. Available from: <https://acsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.3322/caac.21834>
3. Santucci C, Carioli G, Bertuccio P, Malvezzi M, Pastorino U, Boffetta P, et al. Progress in cancer mortality, incidence, and survival: a global overview. *Eur J Cancer Prev* [Internet]. 2020 Sep 22;29(5):367–81. Available from: <https://journals.lww.com/10.1097/CEJ.0000000000000594>
4. National Comprehensive Cancer Network. Brain cancer glioma. First. Plymouth: NCCN; 2024. 76 p.
5. Wesseling P, van den Bent M, Perry A. Oligodendroglioma: pathology, molecular mechanisms and markers. *Acta Neuropathol* [Internet]. 2015 Jun 6;129(6):809–27. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00401-015-1424-1>
6. Tork CA, Atkinson C. Oligodendroglioma. First. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.
7. Campbell K, Winters-Stone K, Wiskemann J, May A, Schwartz A, Courneya K, et al. Exercise Guidelines for Cancer Survivors: Consensus Statement from International Multidisciplinary Roundtable. *Med Sci Sport Exerc* [Internet]. 2019 Nov;51(11):2375–90. Available from: <https://journals.lww.com/10.1249/MSS.0000000000002116>
8. Taillibert S, Pedretti M, Sanson M. Stratégies et perspectives thérapeutiques des gliomes. *Presse Med* [Internet]. 2004 Oct 1 [cited 2024 Oct 25];33(18):1278–83. Available from:

- <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0755498204989075>
9. Bou Zerdan M, Assi HI. Oligodendroglioma: A Review of Management and Pathways. *Front Mol Neurosci* [Internet]. 2021 Oct 5;14(October). Available from:
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnmol.2021.722396/full>
 10. Álvarez Mavárez JD, Mirambeaux Villalona RM, Raboso Moreno B, Segrelles Calvo G, Cabrera César E, de Higes-Martínez EB. Preguntas y respuestas en tabaquismo. *Open Respir Arch* [Internet]. 2023 Jan;5(1):100230. Available from:
<https://doi.org/10.1016/j.opresp.2022.100230>
 11. Friberg JE, Qazi AH, Boyle B, Franciscus C, Vaughan-Sarrazin M, Westerman D, et al. Ankle- and Toe-Brachial Index for Peripheral Artery Disease Identification: Unlocking Clinical Data Through Novel Methods. *Circ Cardiovasc Interv* [Internet]. 2022 Mar;15(3):011092. Available from:
<https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.121.011092>
 12. García-Río F, Calle M, Burgos F, Casan P, del Campo F, Galdiz JB, et al. Espirometría. *Arch Bronconeumol* [Internet]. 2013 Sep;49(9):388–401. Available from:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300289613001178>
 13. Matos Casano HA, Anjum F. Six-Minute Walk Test [Internet]. *Treasure Island (FL): StatPearls Publishing*; 2023. Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK576420/>
 14. Sánchez Torralvo FJ, Porrás N, Abuín Fernández J, García Torres F, Tapia MJ, Lima F, et al. Normative reference values for hand grip dynamometry in Spain. Association with lean mass. *Nutr Hosp* [Internet]. 2018 Jan 16; Available from:
<http://revista.nutricionhospitalaria.net/index.php/nh/article/view/1052>
 15. Baun WB, Baun MR, Raven PB. A Nomogram for the Estimate of Percent Body Fat from Generalized Equations. *Res Q Exerc Sport*

- [Internet]. 1981 Oct;52(3):380–4. Available from:
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02701367.1981.10607885>
16. Forbes J, Munakomi S, Cronovich HA. Romberg Test [Internet]. StatPearls, editor. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33085334/>
 17. Grostern J, Lajoie Y, Paquet N. The Fukuda Stepping Test Is Influenced by a Concurrent Cognitive Task and Step Height in Healthy Young Adults: A Descriptive Study. *Physiother Canada* [Internet]. 2021 Nov 1;73(4):322–8. Available from: <https://utppublishing.com/doi/10.3138/ptc-2020-0013>
 18. van Rotterdam FJ, Hensley M, Hazelton M. Measuring Change in Health Status Over Time (Responsiveness): A Meta-analysis of the SF-36 in Cardiac and Pulmonary Rehabilitation. *Arch Rehabil Res Clin Transl* [Internet]. 2021;3(2):100127. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.arrct.2021.100127>
 19. Cocks K, Wells JR, Johnson C, Schmidt H, Koller M, Oerlemans S, et al. Content validity of the EORTC quality of life questionnaire QLQ-C30 for use in cancer. *Eur J Cancer* [Internet]. 2023;178(November 2022):128–38. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2022.10.026>
 20. Hiensch AE, Depenbusch J, Schmidt ME, Monninkhof EM, Pelaez M, Clauss D, et al. Supervised, structured and individualized exercise in metastatic breast cancer: a randomized controlled trial. *Nat Med* [Internet]. 2024 Oct 25;30(10):2957–66. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41591-024-03143-y>
 21. Swain CT V., Masters M, Lynch BM, Patel A V., Rees-Punia E. Physical activity and pain in people with and without cancer. *Cancer* [Internet]. 2024 Jun 12;130(11):2042–50. Available from: <https://acsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cncr.35208>
 22. Houben L, Overkamp M, Van Kraaij P, Trommelen J, Van Roermund J, De Vries P, et al. Resistance Exercise Training Increases Muscle Mass

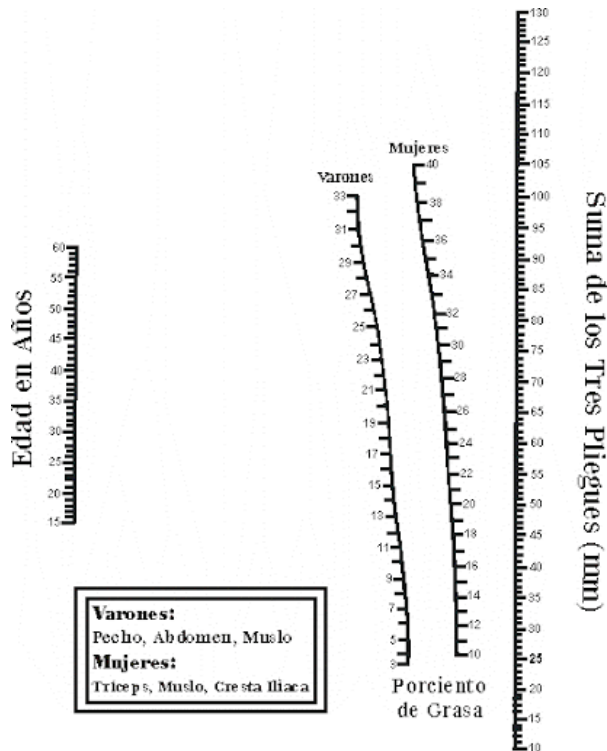
- and Strength in Prostate Cancer Patients on Androgen Deprivation Therapy. *Med Sci Sport Exerc* [Internet]. 2023 Apr;55(4):614–24. Available from:
<https://journals.lww.com/10.1249/MSS.0000000000003095>
23. Exercise is Medicine, American Cancer Society, Medicine AC of S. *Moverse durante el cáncer. Exercise is Medicine*; 2023. p. 16.
 24. Reed JL, Pipe AL. The talk test. *Curr Opin Cardiol* [Internet]. 2014 Sep;29(5):475–80. Available from:
<https://journals.lww.com/00001573-201409000-00012>
 25. Lista-Paz A, Langer D, Barral-Fernández M, Quintela-del-Río A, Gimeno-Santos E, Arbillaga-Etxarri A, et al. Maximal Respiratory Pressure Reference Equations in Healthy Adults and Cut-off Points for Defining Respiratory Muscle Weakness. *Arch Bronconeumol* [Internet]. 2023 Dec;59(12):813–20. Available from:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300289623003046>
 26. Kim SH, Shin M-J, Lee JM, Huh S, Shin YB. Effects of a new respiratory muscle training device in community-dwelling elderly men: an open-label, randomized, non-inferiority trial. *BMC Geriatr* [Internet]. 2022 Feb 24;22(1):155. Available from:
<https://doi.org/10.1186/s12877-022-02828-8>
 27. Fernandes J, Kumar S. Effect of lower limb closed kinematic chain exercises on balance in patients with chemotherapy-induced peripheral neuropathy: a pilot study. *Int J Rehabil Res* [Internet]. 2016 Dec;39(4):368–71. Available from:
<https://journals.lww.com/00004356-201612000-00015>
 28. Fukuda T. The Stepping Test: Two Phases of the Labyrinthine Reflex. *Acta Otolaryngol* [Internet]. 1959 Jan 8;50(1–2):95–108. Available from:
<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/00016485909129172>
 29. Peterson B, Shackelford D, Brown J, Brennecke A, Hayward R. Effects of aerobic and flexibility training on physiological and psychosocial function in a patient with anaplastic oligodendroglioma: A case report.

- J Rehabil Med – Clin Commun [Internet]. 2020;3(1):1000032.
Available from: <https://medicaljournalssweden.se/jrm-cc/article/view/2638>
30. Nadal M, Nadal P. Efectividad del entrenamiento de fuerza sobre las adaptaciones musculares y la calidad de vida de personas diagnosticadas de cáncer. Revisión bibliográfica. Rev Sanit Investig [Internet]. 2023; Available from: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/efectividad-del-entrenamiento-de-fuerza-sobre-las-adaptaciones-musculares-y-la-calidad-de-vida-de-personas-diagnosticadas-de-cancer-revision-bibliografica/>
 31. Ruden E, Reardon DA, Coan AD, Herndon JE, Hornsby WE, West M, et al. Exercise Behavior, Functional Capacity, and Survival in Adults With Malignant Recurrent Glioma. J Clin Oncol [Internet]. 2011 Jul 20;29(21):2918–23. Available from: <https://ascopubs.org/doi/10.1200/JCO.2011.34.9852>
 32. Schmitz KH, Courneya KS, Matthews C, Demark-Wahnefried W, Galvao DA, Pinto BM, et al. American College of Sports Medicine Roundtable on Exercise Guidelines for Cancer Survivors. Med Sci Sport Exerc [Internet]. 2010 Jul;42(7):1409–26. Available from: <https://journals.lww.com/00005768-201007000-00023>
 33. Cormie P, Atkinson M, Bucci L, Cust A, Eakin E, Hayes S, et al. Clinical oncology society of australia position statement on exercise in cancer care. Med J Aust [Internet]. 2018;209(4):184–7. Available from: <https://doi.org/10.5694/mja18.00199>
 34. Mina DS, Alibhai SMH, Matthew AG, Guglietti CL, Steele J, Trachtenberg J, et al. Exercise in Clinical Cancer Care: A Call to Action and Program Development Description. Curr Oncol [Internet]. 2012 Jun 1;19(3):136–44. Available from: <https://www.mdpi.com/1718-7729/19/3/912>
 35. Stout NL, Baima J, Swisher AK, Winters-Stone KM, Welsh J. A Systematic Review of Exercise Systematic Reviews in the Cancer

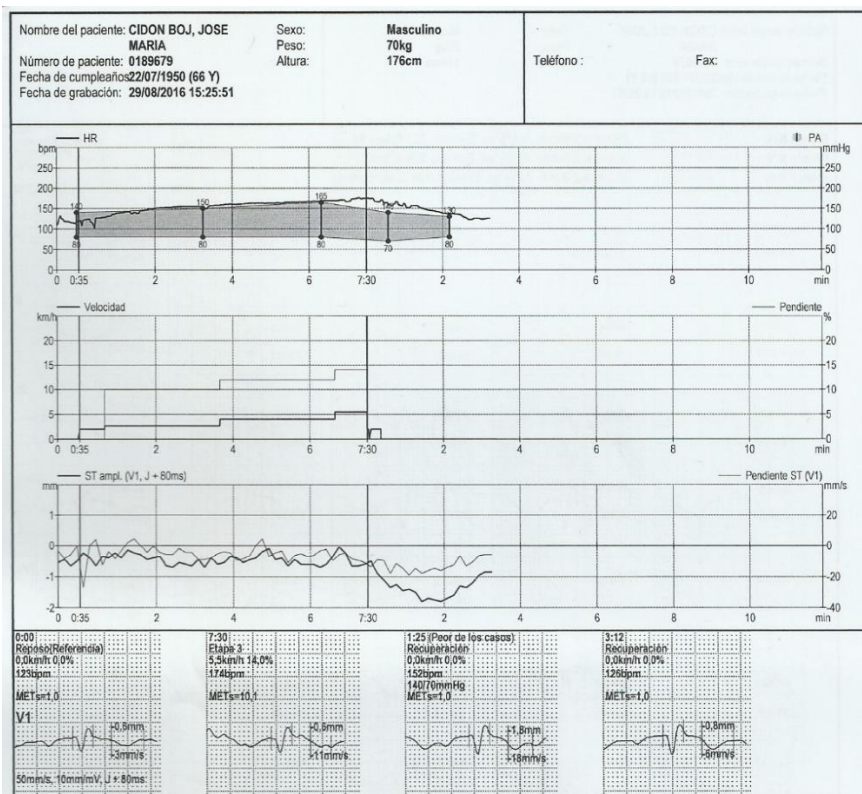
Literature (2005-2017). PM&R [Internet]. 2017 Sep 21;9(9S2):S347–84. Available from:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1016/j.pmrj.2017.07.074>

Anexo

Anexo 1. Nomograma para la estimación del porcentaje de grasa corporal.



Anexo 2. Gráficas de la prueba de esfuerzo.



Anexo 3. Cuestionario QLQ-C30 de la EORTC.

SPANISH (SPAIN)



EORTC QLQ-C30 (versión 3)

Estamos interesados en conocer algunas cosas sobre usted y su salud. Por favor, responda a todas las preguntas personalmente, rodeando con un círculo el número que mejor se aplique a su caso. No hay contestaciones "acertadas" o "desacertadas". La información que nos proporcione será estrictamente confidencial.

Fecha de hoy (día, mes, año): 31

Paciente: ES-□□□-□□□

Durante la semana pasada:

	En absoluto	Un poco	Bastante	Mucho
1. ¿Tiene alguna dificultad para hacer actividades que requieran un esfuerzo importante, como llevar una bolsa de compra pesada o una maleta?	1	2	3	4
2. ¿Tiene alguna dificultad para dar un paseo <u>largo</u> ?	1	2	3	4
3. ¿Tiene alguna dificultad para dar un paseo <u>corto</u> fuera de casa?	1	2	3	4
4. ¿Tiene que permanecer en la cama o sentado/a en una silla durante el día?	1	2	3	4
5. ¿Necesita ayuda para comer, vestirse, asearse o ir al servicio?	1	2	3	4

Durante la semana pasada:

	En absoluto	Un poco	Bastante	Mucho
6. ¿Ha tenido algún impedimento para hacer su trabajo u otras actividades cotidianas?	1	2	3	4
7. ¿Ha tenido algún impedimento para realizar sus aficiones u otras actividades de ocio?	1	2	3	4
8. ¿Tuvo sensación de "falta de aire" o dificultad para respirar?	1	2	3	4
9. ¿Ha tenido dolor?	1	2	3	4
10. ¿Necesitó parar para descansar?	1	2	3	4
11. ¿Ha tenido dificultades para dormir?	1	2	3	4
12. ¿Se ha sentido débil?	1	2	3	4
13. ¿Le ha faltado el apetito?	1	2	3	4
14. ¿Ha tenido náuseas?	1	2	3	4
15. ¿Ha vomitado?	1	2	3	4
16. ¿Ha estado estreñido/a?	1	2	3	4

Por favor, continúe en la página siguiente

	En absoluto	Un poco	Bastante	Mucho
17. ¿Ha tenido diarrea?	1	2	3	4
18. ¿Estuvo cansado/a?	1	2	3	4
19. ¿Interfirió algún dolor en sus actividades diarias?	1	2	3	4
20. ¿Ha tenido dificultad en concentrarse en cosas como leer el periódico o ver la televisión?	1	2	3	4
21. ¿Se sintió nervioso/a?	1	2	3	4
22. ¿Se sintió preocupado/a?	1	2	3	4
23. ¿Se sintió irritable?	1	2	3	4
24. ¿Se sintió deprimido/a?	1	2	3	4
25. ¿Ha tenido dificultades para recordar cosas?	1	2	3	4
26. ¿Ha interferido su estado físico o el tratamiento médico en su vida <u>familiar</u> ?	1	2	3	4
27. ¿Ha interferido su estado físico o el tratamiento médico en sus actividades <u>sociales</u> ?	1	2	3	4
28. ¿Le han causado problemas económicos su estado físico o el tratamiento médico?	1	2	3	4

Por favor en las siguientes preguntas, ponga un círculo en el número del 1 al 7 que mejor se aplique a usted

29. ¿Cómo valoraría su <u>salud</u> general durante la semana pasada?	1	2	3	4	5	6	7
Pésima							Excelente
30. ¿Cómo valoraría su <u>calidad de vida</u> en general durante la semana pasada?	1	2	3	4	5	6	7
Pésima							Excelente

© QLQ-C30 Copyright 1995 EORTC Quality of Life Group. Reservados todos los derechos. Versión 3.0

Anexo 4. Rutina de ejercicios de fuerza para tren superior.



1. Jalón al pecho



2. Remo unilateral



3. Press de hombro



4. Press de pecho



5. Curl de bíceps



6. Extensión de tríceps

Anexo 5. Rutina de ejercicios de fuerza para tren inferior.



1. Prensa horizontal



2. Gemelo en prensa



3. Abducciones de cadera



4. Aducciones de cadera

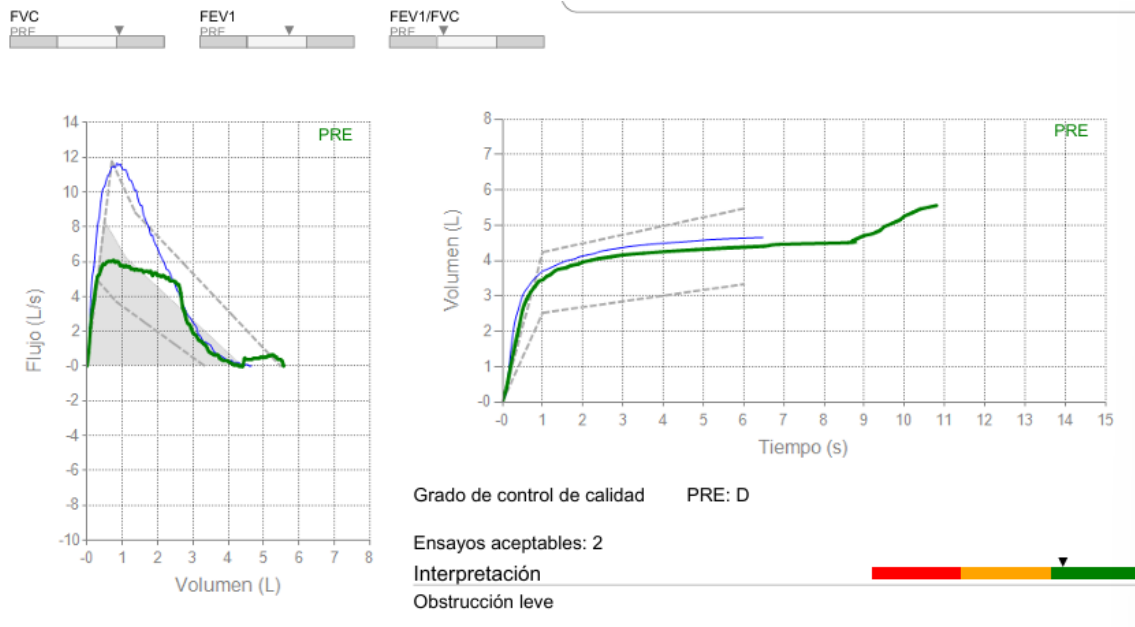


5. Curl femoral

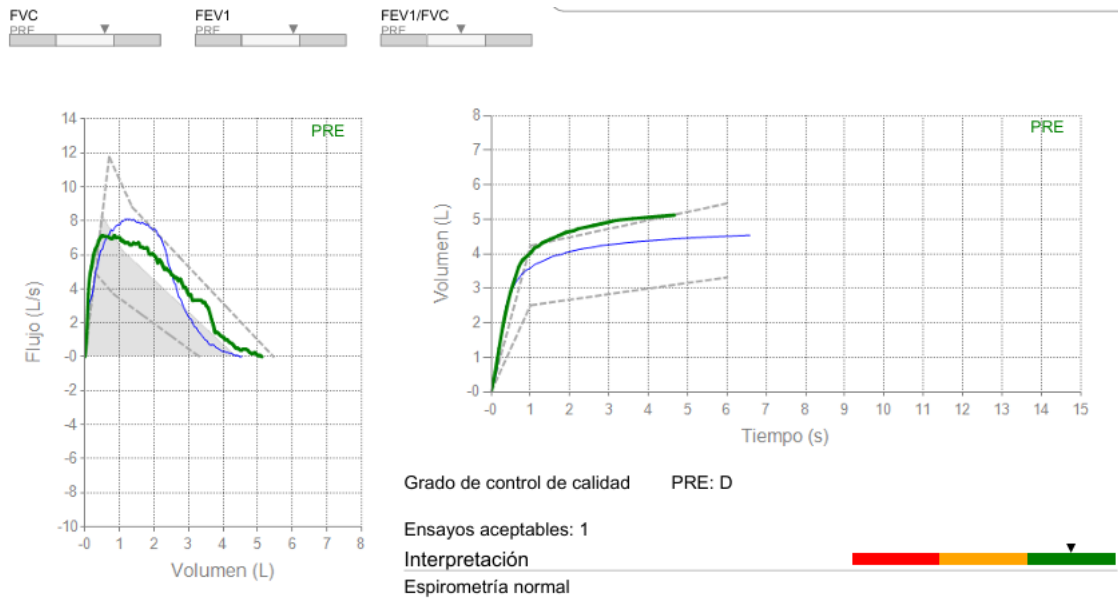


6. Extensión de cuádriceps

Anexo 6. Gráficas correspondientes a la espirometría inicial.



Anexo 7. Gráficas correspondientes a la espirometría final.



Anexo 8. Gráficas correspondientes al nivel de oxígeno y frecuencia de pulso en 6MWT inicial.



Anexo 9. Gráficas correspondientes al nivel de oxígeno y frecuencia de pulso en 6MWT final.

