

Análisis Post Covid de la Resistencia y Velocidad en Tenistas Élite Post Covid

Analysis of Resistance and Speed in Elite Tennis Players

Yanira Dennise Leyva Gámez¹, Clara Isabel Gallardo Quintero¹, y Alejandra Isabel Castro Robles¹ Autor de correspondencia: Yanira Dennise Leyva Gámez, yanira.leyva@gmail.com

Cómo citar:

Leyva Gámez, Y. D., Gallardo Quintero, C. I., y Castro Robles, A. I. (2025). Análisis post covid de la resistencia y velocidad en tenistas élite. *Revista De Ciencias Del Ejercicio FOD*, 20(1) 86-96.

DOI: 10.29105/rcefod.v19i1.136

Enero-Junio-136

Link para acceder al artículo:

<https://doi.org/10.29105/rcefod.v19i1.136>



Este artículo es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de Creative Commons Licencia de atribución (CC BY-NC) (Creative Commons Atribución-No-Comercial 4.0)

Resumen

El contagio por COVID-19 afecta las capacidades físicas del deportista. Estudiar los efectos del virus permitirá controlar y adaptar el entrenamiento impactando en la recuperación paulatina y desarrollo de las capacidades del atleta. El objetivo fue evaluar el impacto de un plan de entrenamiento orientado a mejorar las capacidades físicas de resistencia y velocidad en tenistas profesionales del club FCW Lippling de Alemania que se han recuperado de COVID-19. Es un estudio cuantitativo descriptivo con una temporalidad longitudinal y diseño cuasiexperimental. Valora resistencia aeróbica, potencia anaeróbica, velocidad y resistencia especial, mediciones realizadas en dos momentos de la intervención (pre y post), se establece el tamaño del efecto (TE) mediante la *d* de Cohen. Se encontró que existe una diferencia significativa de las medias (pre y post) $\text{sig} \leq .05$, indicando que la mejora de las capacidades se debe a la implementación del plan de entrenamiento; con un TE de magnitud pequeña para la potencia aeróbica, velocidad y resistencia (TE = 0.25, TE = 0.13, TE = 0.43, respectivamente); en cuanto la resistencia especial se obtuvo un efecto moderado (TE = 0.75). Se concluye que la implementación de un plan de entrenamiento personalizado diseñado con base en las necesidades individuales de los atletas del club FCW Lippling mostró una efectividad significativa, fortaleciendo el desarrollo de las capacidades de velocidad y resistencia, mitigando los efectos del COVID-19 en el rendimiento físico.

Palabras Clave: Tenis, Velocidad, Potencia anaeróbica, Resistencia especial, COVID 19

Abstract

COVID-19 infection affects the athlete's physical abilities. Studying the effects of the virus will allow to control and adapt the training, impacting the gradual recovery and development of the athlete's abilities. The objective was to evaluate the impact of a training plan aimed at improving the physical capacities of endurance and speed in professional tennis players from the FCW Lippling club in Germany who have recovered from COVID-19. It is a descriptive quantitative study with a longitudinal temporality and quasi-experimental design. It assesses aerobic endurance, anaerobic power, speed and special endurance, measurements taken at two moments of the intervention (pre and post). The effect size (TE) is established using Cohen's *d*. It was found that there is a significant difference in the means (pre and post) $\text{sig} \leq .05$, indicating that the improvement in capacities is due to the implementation of the training plan; with a small magnitude TE for aerobic power, speed and endurance (TE = 0.25, TE = 0.13, TE = 0.43, respectively); ss for special resistance, a moderate effect was obtained (TE = 0.75). It is concluded that the implementation of a personalized training plan designed based on the individual needs of the athletes of the FCW Lippling club showed significant effectiveness, strengthening the development of speed and endurance capabilities, mitigating the effects of COVID-19 on physical performance.

Keywords: Tennis, Speed, Anaerobic Power, Special Resistance, COVID 19

Introducción

El brote internacional de SARS-COV 2 a principios de 2020 provocó la declaración de pandemia, alterando salud, tránsito, educación, economía, cultura y seguridad a nivel global. El mundo del deporte no quedó al margen de esta situación, la pandemia por este virus, mejor conocido como COVID 19, no solo trajo consigo el cierre masivo de instalaciones deportivas, sino también la suspensión temporal de todas las competencias deportivas a nivel internacional, como fue el caso de los Juegos Olímpicos de 2020 en Tokio (BBC, 2020).

Como lo mencionan Desidiero y Bortolazzo (2020), los deportistas debieron confinarse como el resto de la población. Esto implicó para ellos un desentrenamiento prolongado que provocó el déficit de las adaptaciones físicas y psicológicas que genera al entrenar, ocasionando cambios en las sesiones físicas y técnicas de los atletas de todos los países. Además, precisamente por motivo de la falta de preparación y por la situación sanitaria vivida, los sistemas cardiorrespiratorio, inmune, osteomuscular y endócrino de los deportistas fueron objeto de alteraciones, acompañado de un aumento de masa grasa versus el detrimento de la masa magra, lo que podría incrementar el riesgo de sufrir lesiones en el regreso a la actividad física. Si bien, las federaciones o afiliaciones deportivas establecieron estrategias para que el desentrenamiento no fuera tan profundo, estas medidas no reemplazaron totalmente el entrenamiento.

De acuerdo a Guillén Pereira et al. (2023), el entrenamiento es un proceso complejo que implica la planificación y aplicación de diferentes estímulos para mejorar el rendimiento físico. El principio de reversibilidad establece que los efectos positivos del entrenamiento desaparecerán si no se mantienen a largo plazo. En otras palabras, si un atleta deja de entrenar,

los beneficios adquiridos se perderán con el tiempo. La falta de espacios para la práctica deportiva propició que los deportistas tuvieran un déficit en sus capacidades físicas de acuerdo a lo que señala este principio, favoreciendo el proceso de desentrenamiento. Por lo tanto, es importante comprender la evidencia científica sobre cómo la interrupción del entrenamiento afecta al rendimiento físico.

Asimismo, Foresto y Languasco (2021), explican la importancia de que los deportistas continuaran durante el periodo de confinamiento con los entrenamientos a distancia y con el planeamiento a partir de la realidad que cada atleta tenía dentro de sus hogares, a pesar de las condiciones poco idóneas; pues posibilitaría que al regreso a la nueva normalidad, éstos llegasen con nivel óptimo de acondicionamiento físico y de esta manera evitar lesiones que podrían haberse ocasionado por el desentrenamiento.

El tenis, como casi todos los deportes que se practican internacionalmente, sufrió por consecuencia de la pandemia del virus SARS-COV 2. Por poner un ejemplo específicamente del tenis profesional a nivel mundial, se tienen los casos positivos al virus, del tenista croata Borna Coric, el jugador serbio Viktor Troicki, el tenista número uno Novak Djokovic, el tenista ecuatoriano Escobar y Grigor Dimitrov, éste último, tenista de origen búlgaro que desarrolló COVID 19 al contraer el virus en los primeros meses de competencia en 2020, al igual que el resto de los atletas mencionados. De acuerdo a lo publicado por el Diario AS (2020), Dimitrov compartió en sus redes sobre la dureza de la enfermedad y cómo le lastró en su forma física:

Los primeros días de convalecencia fueron muy duros, había perdido el tono muscular y ritmo cardiaco, intenté averiguar qué hacer para recuperar una condición física que me permitiera aguantar en la pista al menos durante dos horas, pero durante una semana sólo podía caminar.

No podía correr o hacer pesas. Luego ya empecé a retomar la actividad con sesiones de 20 minutos, 30 minutos, una hora y descansos. Habré tenido lesiones físicas, pero esta rehabilitación por causa del virus ha sido muy dura sólo podía caminar. No podía correr o hacer pesas. Luego ya empecé a retomar la actividad con sesiones de 20 minutos, 30 minutos, una hora y descansos. Habré tenido lesiones físicas, pero esta rehabilitación por causa del virus ha sido muy dura.

Martínez-Rose (2020), presenta en su nota periodística el caso de otra deportista de élite que contrajo el virus, se trata de Rianne Rose, quien es parte de la selección juvenil nacional alemana de natación, que manifestó al respecto:

Nunca imaginé que una enfermedad podría detener el mundo como lo ha hecho el covid19; mientras esto ocurre, los jóvenes deportistas en Alemania, vimos perder nuestro esfuerzo de meses de trabajo y comenzamos el autoaislamiento, estoy librando una batalla contra el coronavirus que azota Europa; además, no hay piscinas, no hay entrenamientos, no hay gimnasios para ejercitar y para mantener activos los músculos.

Alemania fue la segunda nación, después de Italia, más afectada por la propagación del coronavirus en Europa; a pesar de que Alemania es una nación ferviente promotora del deporte desde temprana edad, debido al coronavirus, es hoy una nación sin campeones (Martínez-Rose, 2020).

Teniendo en cuenta que el COVID-19 es una enfermedad nueva y que los datos presentados aún no son concluyentes, las principales consecuencias fisiológicas derivadas a corto plazo en deportistas que lo han padecido, están relacionadas con alteraciones metabólicas, respiratorias, musculares, cardíacas y neurológicas que se acompañan de una situación de estrés,

lo que altera el rendimiento y dificulta la reincorporación a la actividad física profesional regular; implicando que la reanudación de la actividad física-deportiva deba realizarse paulatinamente tanto en tiempo como en intensidad (Córdova-Martínez et al., 2022).

Y es que, como explican Córdova Martínez (2013), Corsini et al. (2020), Fabre et al. (2020) y Merschel (2024), el rendimiento de un deportista de élite, involucra la producción eficiente de energía (aeróbica y anaeróbica), la dinámica neuromuscular (fuerza y habilidades técnicas), y por supuesto, características psicológicas (motivación y estrategias); y aunque se desconocen los efectos y secuelas a largo plazo de esta enfermedad, tanto para las formas moderadas como graves, es seguro que perturba este marco. La enfermedad por el virus SARS-COV-2 afecta no solo al sistema pulmonar, es una enfermedad multiorgánica; impacta pulmones, corazón, vasos sanguíneos, cerebro, hígado, riñón o intestino; estas alteraciones deben tener un impacto en el rendimiento deportivo, particularmente entre los deportistas profesionales.

En ese sentido, Bruzzese et al. (2023) refieren que:

En los deportistas profesionales afectados por COVID-19, siempre existe la duda sobre el impacto que tuvo el virus en el organismo y si el regreso será con plenas condiciones físicas. Las evaluaciones post COVID-19 son importantes en general y especialmente la evaluación máxima del sistema cardiopulmonar, pero, desgraciadamente, son escasos los estudios en atletas de élite que analizan el impacto del COVID-19.

En ese sentido, el cardiólogo de la Guía Galipienso (2020), miembro de la Sociedad

Española de Cardiología, recomienda esquemas básicos para los deportistas positivos a COVID 19 en función del comportamiento de los síntomas. En el caso de deportistas asintomáticos se sugiere el regreso a la actividad física en dos semanas, con supervisión médica y datos de electrocardiograma (ECG) normales; mientras que el deportista que desarrolla síntomas leves o moderados, biomarcadores cardiacos y estudios de imagen normales, sin evidencia diagnóstica de miocarditis, presenta una restricción deportiva de entre dos y cuatro semanas, regresando a la actividad física cuando sus valores den negativo al virus, haya normalidad en datos del ECG en reposo y durante el ejercicio, así como en la ecocardiografía; y en el caso más extremo, cuando el deportista es sintomático y existe sospecha o diagnóstico de miocarditis, hay prohibición estricta del deporte durante un período entre tres y seis meses. Además, podrá regresar al entrenamiento hasta que su función ventricular izquierda y las dimensiones cardiacas se normalizan, haya ausencia de arritmias (detectables a través del estudio Holter y la ergometría), así como que obtenga marcadores séricos de inflamación e insuficiencia cardiaca normales. Estas recomendaciones médicas son limitadas y deben sujetarse de acuerdo a la evolución de la enfermedad, debiéndose individualizar y valorar presencia de otras afectaciones orgánicas, como pueden ser las limitaciones pulmonares concomitantes que pudieran presentarse.

Aun cuando ya ha terminado la crisis sanitaria mundial por COVID 19 y el ámbito deportivo ha regresado a la normalidad, no existen suficientes estudios sobre el impacto del virus en los deportistas. Es imperante que se lleven a cabo estudios como el de Santana Domínguez (2022), el cual evaluó la capacidad cardiorrespiratoria post confinamiento en tenistas de competencia, pues consideraba de suma importancia investigar sobre la desadaptación a nivel fisiológico para un regreso a entrenar más

seguro para los atletas. Sostiene que el deporte blanco, al ser una disciplina de intermitencia, se debe evaluar tanto la resistencia aeróbica como la anaeróbica y haciendo uso de pruebas que arrojen datos específicos para la planificación del entrenamiento. Santana Domínguez (2022) encontró en sus atletas, de entre 12 y 18 años de edad, a los que aplicó en dos controles el test de la milla y media, el RAST y el test de sprint de 30 metros para obtener VO₂máx y en tiempos comparativos; que la primera medición arrojó valores bajos en tiempos y VO₂máx, permitiendo interpretar que los tenistas no estaban en forma deportiva óptima para el regreso a la competición y que su sistema cardiovascular se vio afectado por la falta de entrenamiento a lo largo de un año en confinamiento. Sin embargo, después de la implementación de su plan de entrenamiento y la segunda medición, los valores de VO₂máx y tiempos del sprint de 30 metros y el RAST fueron superiores en todos los atletas evaluados en comparación al inicio del entrenamiento.

Si bien los textos coinciden en la importancia de investigar y comprender el impacto del COVID-19 en las capacidades físicas y deportivas, existen diferencias en los aspectos específicos abordados y se identifican posibles vacíos disciplinares que podrían ser explorados en futuras investigaciones, abordando cómo impactó esta enfermedad particularmente en cada deporte, o como es el caso del presente estudio, explorar sus efectos en las capacidades desarrolladas en el tenis.

En Alemania, con más de 38 millones de personas confirmadas con positivo a COVID 19, el estado de NRW (Nordrhein-Westfalen), fue uno de los estados que registró mayor contagio por el virus, viéndose obligado a prolongar las medidas para la protección de la población, incluyendo al sector deportivo. NRW fue el último estado en toda Alemania en regresar a la actividad deportiva. Esto implicó que las instalaciones deportivas

permanecieron cerradas 12 semanas, es decir, un mes más que el resto del país (Expansión, 2024).

Actualmente no existe en Alemania restricción alguna para la práctica deportiva o las competiciones, incluyendo al tenis, ante la nueva realidad que ha dejado COVID 19; pero tampoco se han establecido protocolos para el regreso seguro al entrenamiento de los tenistas; aspectos que resultan en el desconocimiento del estado del rendimiento físico de los atletas en torno a las capacidades después del confinamiento o incluso, si padecieron o si dieron positivo a COVID 19; lo que hace necesario la aplicación de pruebas de rendimiento físico que resuelvan esta incógnita. Es por ello, que el objetivo de la presente investigación es analizar el estado físico post COVID de las capacidades de resistencia y velocidad en tenistas de élite de un club deportivo alemán.

Materiales y métodos

Muestra

La investigación es un estudio de casos aplicado a seis deportistas élite miembros del Club FCW Lippling ubicado en NRW, Alemania; todos varones, de edades entre los 16 y 18 años ($M = 16.66$ años; $DE = 0.74$). Los criterios de inclusión fueron haber dado positivo a COVID 19, asintomáticos o haber presentado sintomatología leve, sin evidencia de miocarditis o complicación derivada de la infección viral; tener entre cuatro y cinco semanas de ser diagnosticados con la enfermedad, dar negativo a la prueba PCR del virus, así como no reportar tener alguna lesión física o enfermedad. Considerando que algunos sujetos son menores de edad, se les otorgó un consentimiento informado a sus padres o tutores para ser firmado por éstos, además del asentimiento de los propios atletas. La muestra de la investigación es no probabilística del tipo dirigida y homogénea, ya que los participantes no se han seleccionado de forma aleatoria, sino solo forman parte del proyecto aquellos atletas

que cumplieron con las características acordes al objetivo de estudio (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

Diseño

La investigación se abordó desde un enfoque cuantitativo, un diseño del tipo cuasiexperimental, con un alcance descriptivo y corte longitudinal; pues, según Hernández-Sampieri y Mendoza Torres (2018), este tipo de estudios se orientan en la observación del fenómeno sobre la cual se manipula (al menos), una variable independiente y se recolectan datos basados en la medición numérica en más de un momento específico. Esto permite la descripción de las características de la población estudiada, respondiendo el “qué”, en lugar del “por qué” del sujeto de investigación; en este caso, siendo la variable independiente, el impacto de un plan de entrenamiento y la variable dependiente, las capacidades físicas de atletas post contagio COVID-19.

Instrumentos

Para la obtención de datos, se aplicó el Test de Cooper, las pruebas de 20 metros planos Course Navette, 10 metros planos y Cuadro de servicio; los valores recolectados se registraron en una base de datos integrada por dos secciones, una primera destinada a los datos generales de los sujetos estudiados (edad, peso y sexo) y otra para la captura de los valores alcanzados por los sujetos en la ejecución de las pruebas en dos distintos momentos de medición: una vez dado negativo a la prueba PCR COVID 19 (pre) y al finalizar el plan de entrenamiento (post).

Procedimiento

El estudio se desarrolló en dos momentos de medición y una intervención que tuvo una duración total de 14 semanas. Se emplearon dos semanas para la aplicación de pruebas físicas, una semana al inicio del estudio (pre) y otra más al finalizar la intervención (post); midiendo la resistencia aeróbica (test de Cooper), potencia aeróbica (Course Navette 20 mts), Velocidad (10 mts planos) y

resistencia especial (Test del cuadro de servicio). Cabe mencionar que todas las pruebas se realizaron en un mismo horario y orden para igualar las condiciones de medición.

La intervención consistió en la implementación de un plan de entrenamiento personalizado de 12 semanas (Figura 1), con una estructura de tres mesociclos de cuatro semanas, dando un total de seis sesiones semanales, que trabajaron las capacidades de resistencia, velocidad y resistencia a la velocidad, mediante ejercicios de HIIT enfocados en la agilidad en cancha, fuerza, balance y la prevención de lesiones. Es importante indicar que se realizó una adaptación individualizada en función de carga y estado físico para cada atleta, al considerar los resultados referentes a sus valores pre.

Análisis de los datos

Se realizó un análisis de estadística descriptiva aplicando medias y desviaciones típicas, teniendo como referencia, seguido de la prueba de Wilcoxon para el análisis de las diferencias entre las dos medias, con un criterio de significancia menor a .05 ($p < .05$). Por último, para medir el tamaño del efecto (TE) del plan de entrenamiento sobre las capacidades de los tenistas, se aplicó la prueba *d* de Cohen, considerando la magnitud del efecto en pequeño (> 0.20), moderado (> 0.50) y grande (> 0.80), según lo establecido por Cohen (1988). Para el análisis de las variables se utilizó el programa SPSS versión 29.

Figura 1
Programa de intervención



Resultados

Se aborda el análisis de los resultados buscando discernir de manera concluyente sobre el TE de la implementación de un plan de entrenamiento en la mejora del rendimiento deportivo post COVID 19 sobre las capacidades de resistencia y velocidad en tenistas de élite alemanes.

Como se puede apreciar en la Tabla 1, los resultados contemplan cinco semanas de reposo y haber dado negativo a COVID 19, así como ninguna secuela derivada del virus. Se presentan los comparativos de las mediciones de las pruebas en los momentos Pre y Post, indicando una diferencia, aunque menor, significativa entre ambas mediciones con relación a las medias de velocidad (s), resistencia aeróbica (ml/kg/min), potencia aeróbica (m) y resistencia especial (toques), con un valor $p \leq .05$.

Tabla 1

Resultados pruebas físicas etapas Pre y Post (elaboración propia)

Variable	Media ±	Mínimo	Máximo	Significancia (Sig)
Velocidad (s) Pre	2.78 ± .27	2.5	3.3	.041*
Velocidad (s) Post	2.61 ± .17	2.4	2.9	
Resistencia aeróbica VO ₂ max (ml/kg/min) Pre	47.11 ± 3.71	43.5	53.0	.028*
Resistencia aeróbica VO ₂ max (ml/kg/min) Post	47.86 ± 3.44	44.5	53.1	
Potencia aeróbica (Km/h) pre	10.91 ± 0.73	10	12	.046*
Potencia aeróbica (Km/h) Post	11.25 ± 0.61	10.5	12	
Resistencia especial (toques) Pre	26 ± 1.09	24	27	.038*
Resistencia especial (toques) Post	27 ± 0.98	26	28	

Prueba Wilcoxon, muestra seis sujetos. *Sig ≤ .05. VO₂ max = consumo máximo de oxígeno ± = desviación estándar.

En la tabla 2 se presenta el tamaño del efecto donde el nivel de significancia establecido fue de $p \leq .05$, y fue calculado usando el método *d* de Cohen (Cohen, 1988); que indica que el TE, en función de su magnitud, puede ser: pequeño (> 0.20), moderado (> 0.50), grande (> 0.80), según lo establecido por Cohen (1988). En ese sentido, el comportamiento del efecto del entrenamiento sobre las capacidades de los tenistas resultó ser para: velocidad (0.13), resistencia (0.43) y potencia aeróbica (0.25), traducándose en un efecto pequeño, mientras que para la resistencia especial (0.75) se obtuvo un efecto moderado.

Tabla 2

Tamaño del efecto de plan de entrenamiento. (Elaboración propia)

Variable	Pre Post COVID 19	Post Entrenamiento	Intervalo de confianza	TE
Velocidad (s)	2.78	2.61	(0.14, 2.22)	0.13
Resistencia aeróbica VO ₂ max (ml/kg/min)	47.11	47.86	(-3.02, 0.39)	0.43
Potencia aeróbica (Km/h)	10.91	11.25	(-2.37, -1.46)	0.25
Resistencia especial (Toques)	26	27.17	(-2.75, 0.29)	0.75

*Diferencia de Pre y Post entrenamiento $p \leq .05$. TE = Tamaño del efecto.

Discusión

Los resultados del grupo de tenistas muestran que en las cuatro distintas pruebas arrojan una $\text{sig} \leq .05$, por lo que se acepta que la diferencia presentada en las medias es significativa y se debe a la intervención del programa de entrenamiento de 90 días. El TE que provocó la diferencia significativa en las variables dependientes del plan de entrenamiento fue de una magnitud pequeña en el test de Course Navette (TE = 0.25), 10 metros planos (TE = 0.13), Cooper Test (TE = 0.43), mientras que para el Test del cuadro de servicio (TE = 0.75), fue moderada.

El estudio de Sánchez-Alcaraz Martínez et al. (2018) indica que la velocidad en 10 metros fue de 2.56 ± 0.26 s, en sujetos masculinos con edad promedio de 14 años, en este caso, éstos son más veloces comparado con el presente estudio que alcanzaron 2.61 ± 0.17 s después de intervención. Si bien, presentan una mejora, la magnitud fue pequeña (TE = 0.13) y este efecto se encuentra por debajo del estudio de Sánchez-Alcaraz Martínez et al. (2018); asimismo, Huggins et al. (2017) presentan un tiempo promedio de 2.10 ± 0.1 s en la misma distancia con sujetos de 15 años en edad promedio; lo que representa un rendimiento mayor en esa edad en comparación con el presente estudio.

De acuerdo con Moya-Ramón et al. (2020), el tiempo que tardan los tenistas juveniles para cubrir una distancia de 10 metros puede verse influenciado por diversos factores, incluyendo métodos de entrenamiento, edad biológica y atributos físicos.

Las investigaciones indican que tanto el entrenamiento de sprint resistente como el convencional pueden optimizar los tiempos de sprint, con mejoras observadas en jugadores jóvenes después de un régimen de entrenamiento de seis semanas. Dichos resultados se presentan en cambios de pequeños a moderados en la capacidad de sprint en varias distancias, incluyendo 10 m; la edad de estos sujetos es de 16.5 años, al igual que en esta investigación, donde el TE fue pequeño.

En lo relacionado al consumo del VO₂max, los tenistas del presente estudio tienen valores de 47.86 ± 3.44 ml/kg/min, situando su nivel como deficiente, al ser menores a 50 ml/kg/min, de acuerdo a lo establecido para el grupo de deportes intermitentes. Con respecto a los valores estimados del VO₂máx para jóvenes entre 16 – 17 años de edad según género, también se encuentran por debajo de lo establecido (52.39 ± 5.78 ml/kg/min) y, al comparar sus niveles específicamente con valores típicos del VO₂máx en el tenis, a pesar de que nuevamente se encuentra debajo de lo esperado (48 - 52 ml/kg/min), su nivel está muy cerca del límite inferior (García Rincón & Valderrama López, 2015).

La combinación de métodos o programas de entrenamiento, logran mejoras en el rendimiento, sobre todo cuando se combina con entrenamiento de tenis en cancha, de esta forma utilizar otros métodos como el entrenamiento de intervalos de alta intensidad (HIIT), las mejoras se conducen a la capacidad aeróbica, y por ende a la potencia aeróbica máxima (Morais et al., 2024). Otro estudio recomienda la combinación de entrenamiento basado en juegos y entrenamiento en intervalos de alta intensidad, al demostrar un aumento de $55 \pm 33\%$ (Harrison et al., 2015). El estudio realizado en tenistas alemanes, distribuyó el programa en bloques de cuatro semanas, dejando la primera parte, para el desarrollo de la resistencia aeróbica-potencia aeróbica;

las siguientes cuatro semanas el desarrollo de la velocidad y al momento de la segunda evaluación, las sesiones de entrenamiento estaban enfocadas a la resistencia especial en cancha.

Por otra parte, el estudio de Kilit y Arslan (2019), midió en dos momentos (pre y post entrenamiento), a 29 tenistas de 13.8 ± 0.4 años, valorando VO₂max en carreras de velocidad, saltos, tiempo de carrera de 400 m, test cuadro de servicio (resistencia especial) y agilidad a través del t-drill. Se encontró una mejora en todas las pruebas, con incremento de VO₂max de 5.5% (TE = 1.50 [efecto grande]), en tiempo de carrera de 400 m (TE = 1.32 [efecto grande]), en agilidad y resistencia especial (TE= 0.88, efecto moderado). El estudio de Kilit y Arslan (2019) obtuvo efectos de magnitud mejores en comparación con la magnitud del presente estudio; ellos obtuvieron en velocidad (TE = 0.25 [efecto pequeño]), resistencia aeróbica (TE = 0.13 [efecto pequeño]), potencia aeróbica (TE = 0.43 [efecto pequeño]), pero, en resistencia especial (TE = 0.75 [efecto moderado]), la magnitud de este efecto fue coincidente en ambos estudios.

La diferencia entre el TE de ambas investigaciones, que marca un TE menor en el presente estudio en tenistas alemanes, pudiera indicar que se debe al desentrenamiento de larga duración (DLD), que de acuerdo a lo publicado por Almada (2020), éste sucede cuando se tiene por más de cuatro semanas entrenamiento insuficiente o existe interrupción del mismo. Resulta importante recordar que el desentrenamiento está relacionado con la pérdida parcial o total de las adaptaciones anatómicas, fisiológicas y del rendimiento alcanzadas, cambios anatómicos, musculares, metabólicos, hormonales, de flexibilidad y cardiorrespiratorios como lo son las modificaciones en el consumo máximo de oxígeno, tal cual es el caso de los tenistas alemanes, a diferencia de los tenistas jóvenes, quienes no padecieron COVID 19,

no tuvieron desentrenamiento, son más jóvenes, además de considerar que el entrenamiento enfocado a la resistencia se implementó durante las primeras cuatro semanas.

Conclusión

El presente estudio sobre las afectaciones del virus en tenistas de alto rendimiento revela la existencia de un cambio significativo, reflejado en magnitudes de pequeñas a moderada en las capacidades de velocidad, resistencia aeróbica, potencia aeróbica y resistencia especial.

En línea con los objetivos específicos del estudio, la valoración de las capacidades de resistencia y velocidad pre y post COVID-19 proporcionó información valiosa sobre el impacto del virus en el rendimiento físico de los tenistas. El diseño del plan de entrenamiento demostró ser crucial, ya que su implementación resultó en mejoras significativas en las capacidades evaluadas. Este enfoque personalizado y adaptado a las necesidades individuales de los atletas del club FCW Lippling se revela como una estrategia efectiva para mitigar los efectos del COVID-19 en el rendimiento físico; proporcionando datos relevantes sobre el impacto que puede tener una intervención estructurada para la mejora de las capacidades físicas de los tenistas y la generación de estrategias personalizadas que permitan la readaptación física de los atletas.

En cuanto al diseño del estudio, sería beneficioso considerar investigaciones futuras que exploren a fondo la relación entre el entrenamiento post COVID 19 y factores específicos, como la resistencia, la velocidad o la agilidad; siendo importante destacar la necesidad de desarrollar protocolos específicos para un retorno seguro a la práctica deportiva. Finalmente, contribuye al entendimiento de cómo un desentrenamiento prolongado puede afectar el rendimiento deportivo, resultando

indispensable revertir ese efecto a partir de planes adaptados a las características propias de los sujetos.

Además, podría ser valioso comparar los efectos en tenistas de diferentes niveles de rendimiento o examinar la duración óptima del programa de entrenamiento para maximizar la recuperación y el rendimiento. La réplica del estudio con muestras más amplias también podría proporcionar una visión más completa de las implicaciones de estos hallazgos, que en el presente estudio pudiera ser considerada como una de las principales limitaciones, debido al reducido tamaño de la muestra (seis sujetos), lo que dificulta la generalización de los resultados.

En resumen, este proceso investigativo subraya la importancia del entrenamiento estructurado en la recuperación y mejora del rendimiento de tenistas alemanes de alto nivel después de enfrentarse a COVID 19. Estos resultados no solo tienen implicaciones para la práctica deportiva, sino que también ofrecen oportunidades para investigaciones futuras que profundicen en la relación entre el entrenamiento post COVID 19 y diversos aspectos del desempeño atlético.

Agradecimientos

Extendemos nuestro agradecimiento a las personas que participaron como sujetos de estudio, entrenadores deportivos y administradores del Club FCW Lippling.

Referencias

Almada, M. B. (2020). Efectos de la interrupción de la actividad física y su impacto en el rendimiento deportivo. *Revista de Derecho del Deporte*.

Diario AS. (2020, agosto 25). *Dimitrov y el coronavirus: Los primeros días fueron muy duros*. https://as.com/tenis/2020/08/25/masters_1000/1598356647_891948.html

BBC. (2020, marzo 24). *Coronavirus: Japón y el COI acuerdan posponer los Juegos Olímpicos de Tokio 2020 por la pandemia*. <https://www.bbc.com/mundo/deportes-52011114>

Bruzzese, M. F., Bazán, N. E., Echandía, N. A., & Garcia, G. C. (2023). Evaluación del consumo máximo de oxígeno pre y post COVID-19 en futbolista de élite en Argentina. *Archivos de Medicina del Deporte*, 40(216), 217-221.

<https://doi.org/10.18176/archmeddeporte.00138>

https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/or4_Bruzzese.pdf

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2 ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>

Córdova Martínez, A. (2013). *Fisiología deportiva*. Síntesis.

Córdova-Martínez, A., Caballero-García, A., Roche, E., Pérez-Valdecantos, D., & Noriega, D. C. (2022). Effects and Causes of Detraining in Athletes Due to COVID-19: A Review. *International journal of environmental research and public health*, 19(9), 5400. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095400>

Corsini, A., Bisciotti, G. N., Eirale, C., & Volpi, P. (2020). Football cannot restart soon during the COVID-19 emergency! A critical perspective from the Italian experience and a call for action. *British journal of sports medicine*, 54(20), 1186–1187. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102306>

de la Guía Galipienso, F. (2020, junio 10). *Deportistas y coronavirus: Regreso a la actividad física*. Sociedad Española de Cardiología. <https://secardiologia.es/blog/11618-deportistas-y-coronavirus-regreso-a-la-actividad-fisica>

Desiderio, W. A. & Bortolazzo, C. (2020). Impacto de la pandemia por covid-19 en los deportistas. *Revista de la Asociación Médica Argentina*, 133(4). 50-55.

Expansión. (2024, agosto 4). *Alemania - COVID-19 - Crisis del coronavirus*. Datosmacro.com. <https://datosmacro.expansion.com/otros/coronavirus/alemania>

Fabre, J. B., Grelot, L., Vanbiervelt, W., Mazerie, J., Manca, R., & Martin, V. (2020). Managing the combined consequences of COVID-19 infection and lock-down policies on athletes: narrative review and guidelines proposal for a safe return to sport. *BMJ open sport & exercise medicine*, 6(1), e000849. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2020-000849>

Foresto, W. M., & Languasco, F. (2021). *Consecuencias físicas debido al confinamiento por el COVID-19*. En 14º Congreso Argentino de Educación Física y Ciencias: Educación en Pandemia y Pospandemia (Ensenada, Argentina, 18–23 de octubre y 1–4 de diciembre de 2021). Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.14749/ev.14749.pdf

García Rincón, A. A., & Valderrama López, J. P. (2015). *Evaluación del consumo máximo de Oxígeno en adolescentes tenistas de Pereira*. [Tesis de licenciatura, Universidad Tecnológica de Pereira]. Universidad Tecnológica de Pereira. <https://repositorio.utp.edu.co/entities/publication/25b85e66-dd34-4864-a677-a6766c863401>

Guillén Pereira, L., De la Rosa, Y., A., & Sanabria Navarro, J. R. (2023). *Principios del Entrenamiento Deportivo Moderno*. Sello Editorial FUNGADE.

Harrison, C. B., Kinugasa, T., Gill, N., & Kilding, A. E. (2015). Aerobic Fitness for Young Athletes: Combining Game-based and High-intensity Interval Training. *International journal of sports medicine*, 36(11), 929–934. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1396825>

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill Education.

Huggins, J., Jarvis, P., Brazier, J., Kyriacou, Y., & Bishop, C. (2017). Within - and between - session reliability of the spider drill test to assess Change of Direction Speed in youth tennis athletes. *International Journal Sports Exercise Medicine*, 3(5). 1-6. <https://doi.org/10.23937/2469-5718/1510074>

Kilit, B., & Arslan, E. (2019). Effects of High-Intensity Interval Training vs. On-Court Tennis Training in Young Tennis Players. *Journal of strength and conditioning research*, 33(1), 188–196. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002766>

Martínez-Rose, A. (2020, marzo 23). *Alemania: un país sin campeones por el coronavirus*. Los Angeles Times en Español. <https://www.latimes.com/espanol/internacional/articulo/2020-03-23/alemania-un-pais-sin-campeones-por-el-coronavirus>

Merschel, M. (2024). Beyond breathing: How COVID-19 affects your heart, brain and other organs. American Heart Association. <https://www.heart.org/en/news/2024/01/16/how-covid-19-affects-your-heart-brain-and-other-organs>

Morais, J. E., Kilit, B., Arslan, E., Bragada, J. A., Soylu, Y., & Marinho, D. A. (2024). Effects of On-Court Tennis Training Combined with HIIT versus RST on Aerobic Capacity, Speed, Agility, Jumping Ability, and Internal Loads in Young Tennis Players. *Journal of human kinetics*, 95, 173–185.

Moya-Ramon, M., Nakamura, F. Y., Teixeira, A. S., Granacher, U., Santos-Rosa, F. J., Sanz-Rivas, D., & Fernandez-Fernandez, J. (2020). Effects of Resisted Vs. Conventional Sprint Training on Physical Fitness in Young Elite Tennis Players. *Journal of human kinetics*, 73, 181–192. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0142>

Sánchez-Alcaraz Martínez, B. J., Orozco Ballesta, V., Courel Ibáñez, J., & Sánchez Pay, A. (2018). Evaluación de la velocidad, agilidad y fuerza en jóvenes jugadores de pádel (Speed, agility, and strength assessment in young padel players). *Retos*, 34, 263–266. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i34.60463>

Santana Domínguez, S. D. (2022). Evaluación de indicadores de rendimiento cardiovasculares post covid-19 en tenistas juveniles. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Universidad Autónoma de Nuevo León. <http://eprints.uanl.mx/28334/7/28334.pdf.crdownload>