

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y DEPORTE

Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

Curso: 2021-2022

PILARES DEL CULTURISMO Y PREPARACIÓN PARA UN CULTURISTA NATURAL

AUTOR/A: Gorka Zapirain Luluaga

DIRECTOR/A: Ilargi Gorostegi Anduaga

Fecha, 19 de mayo de 2022

ÍNDICE

ABSTRACT	4
1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. CULTURISMO	5
1.2. CULTURISMO NATURAL	5
1.3. HIPERTROFIA	7
1.3.1. Factor genético	7
1.3.2. Hormonas	9
1.3.2.1. Factor de crecimiento similar a la insulina	9
1.3.2.2. Testosterona	9
1.3.2.3. Hormona de crecimiento (GH)	10
1.3.3. Hidratación celular	10
1.3.4 Bases de la hipertrofia	11
1.3.4.1. Tensión Mecánica	11
1.3.4.2. Daño muscular	11
1.3.4.3. Estrés metabólico	12
1.4. PILARES DEL CULTURISMO	12
1.4.1. Entrenamiento	13
1.4.1.1. Variables del entrenamiento	13
1.4.1.1.1. Intensidad	13
1.4.1.1.2. Volumen de entrenamiento	13
1.4.1.1.3. Intervalo de descanso	15
1.4.1.1.4. Fallo muscular	17
1.4.1.1.5. Velocidad de ejecución de las repeticiones	18
1.4.1.1.6. Periodización	18
1.4.1.1.7. Frecuencia de entrenamiento	19
1.4.1.1.8. Orden de ejercicios	19
1.4.1.1.9. Forma de ejecución y selección	20
1.4.1.1.10. División del entrenamiento	20
1.4.2. Nutrición	22
1.4.2.1. Macronutrientes	22
1.4.2.1.1. Proteínas	22
1.4.2.1.2. Hidratos de carbono	22
1.4.2.1.3. Grasas	24
1.4.2.2. Balance energético positivo	24

1.4.2.3. Manipulación de carbohidratos	25
1.4.2.4. Manipulación de agua y sal	25
1.4.3. Descanso	26
2. OBJETIVOS	27
3. PLAN IDEAL	28
3.1. ETAPA OFF SEASON (Fuera de Temporada)	28
3.1.1. Entrenamiento de fuerza/hipertrofia	28
3.1.2. Nutrición	28
3.2. ETAPA SEASON (Semanas de preparación)	29
3.2.1. Entrenamiento de fuerza/hipertrofia	29
3.2.2. Nutrición	30
3.3. ETAPA PEEK WEEK (Semana antes de competir)	31
3.3.1. Entrenamiento de fuerza/hipertrofia	31
3.3.2. Nutrición	31
3.3.2.1. PROTOCOLO	32
3.3.2.1.1. Manipulación de los carbohidratos	33
3.3.2.1.2. Manipulación de la proteína dietética	33
3.3.2.1.3. Manipulación de la fibra dietética	33
3.4. SHOW DAY (Día de competición)	33
3.5. ETAPA POST COMPETICIÓN (Semanas después de competir)	34
3.5.1. Entrenamiento de fuerza/hipertrofia	34
3.5.2. Nutrición	34
4. CONCLUSIONES	36
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

ABSTRACT

El culturismo es más que un deporte; es un arte y una cultura. Se diferencia de los deportes de rendimiento ya que los atletas son juzgados por apariencia en lugar de habilidad atlética en el día de la competición. La preparación para una competición de culturismo natural implica alteraciones en la composición corporal como reducciones drásticas en la masa grasa o cambios en la tasa metabólica en reposo, mientras que el mantenimiento de la masa muscular es clave. Esto se consigue a través de una disminución de la ingesta calórica, entrenamiento de fuerza intenso y aumento del ejercicio cardiovascular o NEAT.

El músculo es el tejido responsable por el movimiento, el motor del organismo, y su tamaño guarda una estrecha correlación con cualidades físicas como la fuerza y la hipertrofia. La nutrición adecuada es de fundamental trascendencia cuando el objetivo es el incremento muscular, y ésta a su vez interactúa con factores de ejercicio, ambiente hormonal, genética, edad y sexo.

El objetivo principal de este trabajo es revisar la literatura actual acerca del culturismo natural para poder proponer un plan ideal de entrenamiento y preparación para competir en culturismo natural.

Durante una temporada, los culturistas pasan por fases como fuera de temporada, temporada, semana "peek week, día de competición y post competición. El plan ideal está diseñado en base a la evidencia actual sobre las competiciones naturales de culturismo. Por eso, en cada etapa se habla/hablará sobre los aspectos que hay que tener en cuenta/recomendado/cosas a seguir acerca del entrenamiento y nutrición más óptimo/eficiente/correcta para conseguir los resultados esperados.

Palabras clave: Culturismo natural, hipertrofia, entrenamiento, nutrición, competición

1. INTRODUCCIÓN

1.1. CULTURISMO

Según la Real Academia Española culturismo (2022) es la práctica de ejercicios gimnásticos que tiene por objetivo el desarrollo de la masa muscular del cuerpo. Esa definición está formada de una manera objetiva, pero el culturismo va más allá de ejecutar los músculos con ejercicios gimnásticos, el culturismo consiste en un constante desarrollo y evolución de la persona, reflejado en un cuerpo bien trabajado (Asale, s.f.).

En el culturismo y con el trabajo de pesas en el gimnasio se busca principalmente un cuerpo grande, musculado y con un porcentaje de masa grasa bajo, buscando al mismo tiempo una estética, proporciones y simetría que durante años y años se va consiguiendo mediante esfuerzo, sacrificio lucha y constancia (Schoenfeld, 2010).

1.2. CULTURISMO NATURAL

El culturismo natural (CN) es un movimiento del culturismo tradicional y como su propio nombre indica, consiste en el desarrollo muscular natural sin el consumo de sustancias dopantes. Esto excluye categóricamente el uso de sustancias como esteroides, insulina, diuréticos, GH y muchas otras sustancias más. Así pues, si un culturista cumple con los requisitos del organismo sancionador "World Anti-Doping Agency "(WADA) se considera "natural" al no usar las sustancias que se alisten en ese organismo (Chappell et al., 2018).

Dado que los culturistas naturales evitan el uso de esteroides y otros medicamentos para mejorar el rendimiento, buscan optimizar su entrenamiento, dieta y regímenes de descanso para maximizar la producción de hormonas anabólicas naturales, acelerando así la recuperación y aumentando la hipertrofia y la fuerza, tratando de alcanzar su máximo potencial genético natural. La no presencia de sustancias dopantes conlleva la necesidad de respetar los ritmos fisiológicos del atleta en cuanto a los tiempos y protocolos de puesta a punto y para ello se siguen unas pautas de puesta a punto muy diferentes a las del culturismo tradicional con sustancias dopantes (Chappell et al., 2018).

Ciertos suplementos alimenticios, que no se consideran sustancias dopantes, también se pueden usar para ayudar a la recuperación y promover el crecimiento muscular como la proteína, creatina, cafeína o diferentes vitaminas y minerales (Chappell et al., 2018).

1.3. HIPERTROFIA

La búsqueda de aumentar la masa corporal magra(MCM) es ampliamente perseguida por aquellos que levantan pesas, los CN como los no naturales; por eso, la ganancia de masa muscular es vital para la práctica del culturismo, donde los competidores son juzgados por la cantidad y la calidad de su desarrollo muscular (Schoenfeld, 2010).

La mayoría de la hipertrofia inducida por el ejercicio posterior a los programas tradicionales de entrenamiento de resistencia resulta de un aumento de sarcómeros y miofibrillas añadidos en paralelo (Paul et al., 2002) ocurriendo cuando el músculo esquelético es sometido a un estímulo de sobrecarga, provoca perturbaciones en las miofibras y en la matriz extracelular relacionada. (Schoenfeld, 2010).

Eso desencadena una cadena de eventos miogénicos que, en última instancia, llevan al aumento del tamaño y de las cantidades de las proteínas contráctiles miofibrilares actina y miosina, y al número total de sarcómeros en paralelo. Esto, a su vez, aumenta el diámetro de las fibras individuales y, por lo tanto, resulta en un aumento del área transversal muscular (Toigo & Boutellier, 2006).

Además, según Vierck et al. (2000) la hipertrofia muscular puede ser considerada diferente y separada de la hiperplasia muscular. Mientras que en la hipertrofia los elementos contráctiles aumentan y la matriz extracelular se expande para apoyar el crecimiento con la adición de sarcómeros en serie o en paralelo, en la hiperplasia, resulta en un aumento del número de fibras dentro de un músculo (Schoenfeld, 2010).

1.3.1. Factor genético

La capacidad de incrementar la masa muscular, está fuertemente influenciada por factores genéticos. Estos factores son los que determinan la capacidad de sintetizar cadenas de actina y miosina y la fuerza de contracción entre ambas, hace que el cuerpo genere más o menos masa muscular (Holway, s.f.).

Esto es muy evidente al ver diferentes progresos entre sujetos similares que se inician en el entrenamiento con pesas, o al ver a personas con grandes masas musculares aun cuando no han realizado ningún trabajo específico de hipertrofia muscular.

Las diferencias genéticas, inducidos por factores genéticos pueden existir en una serie de pasos necesarios para el incremento de la masa muscular, como; 1) las secreciones hormonales endógenas de hormonas anabólicas, 2) la capacidad de digerir y metabolizar nutrientes, y 3) la configuración psicológica necesaria para realizar el tipo de esfuerzos alusivos a este fin (Holway, s.f.).

Además, la capacidad para el incremento de la masa muscular varía a lo largo del ciclo de vida y una vez que la persona se aproxima a los valores máximos posibles para su estructura corporal, es difícil añadir kilogramos adicionales de músculo, excepto cuando se utilizan fármacos destinados a ese fin, como esteroides anabolizantes u hormonas de crecimiento (Holway, s.f.).

1.3.2. Hormonas

Las hormonas y las citocinas desempeñan un papel integral en la respuesta hipertrófica, sirviendo como reguladores previos de los procesos anabólicos. Las concentraciones elevadas de hormonas anabólicas aumentan la probabilidad de interacciones con los receptores, facilitando el metabolismo proteico y el posterior crecimiento muscular (Crewther et al.,2006).

Varios tipos de ejercicio han demostrado causar alteraciones hormonales agudas, y en algunos casos crónicas, que parecen jugar un papel importante en el crecimiento muscular (Crewther et al.,2006). Las 3 hormonas más estudiadas son el factor de crecimiento similar a la insulina (IGF-1), la testosterona y la hormona de crecimiento (GH) (Schoenfeld, 2010).

1.3.2.1. Factor de crecimiento similar a la insulina

El factor de crecimiento similar a la insulina (IGF-1) se conoce a menudo como la hormona anabólica mamífera más importante. Se cree que proporciona la respuesta anabólica principal para el cuerpo en su conjunto y muestra efectos mejorados en respuesta a la carga mecánica (Hameed et al., 2004).

Por un lado, el IGF-1 promueve directamente el anabolismo al aumentar la tasa de síntesis de proteínas en miofibras diferenciadas (Hameed et al., 2004) y por otro lado, se cree que el IGF-IEa mejora la fusión de células satélite con fibras musculares, facilitando la donación de mionúcleos y ayudando a mantener relaciones óptimas de ADN a proteínas en el tejido muscular (Toigo & Boutellier, 2006).

1.3.2.2. Testosterona

La testosterona es una hormona derivada del colesterol que tiene un efecto anabólico considerable sobre el tejido muscular. Además de sus efectos en el músculo, la testosterona también puede interactuar con los receptores en las neuronas y así aumentar la cantidad de neurotransmisores liberados, regenerar los nervios y aumentar el tamaño del cuerpo celular (Schoenfeld, 2010).

La mayoría de la testosterona es sintetizada y secretada por las células de Leydig de los testículos a través del eje hipotalámico–hipofisario– gonadal, con pequeñas cantidades derivadas de los ovarios. En la sangre, la gran mayoría de la testosterona se une a la albúmina (38%) o a la globulina transportadora de hormonas esteroides (60%), y el 2% restante circula en estado libre (Buresh et al., 2009).

Aunque los efectos de la testosterona sobre el músculo se ven en la ausencia de ejercicio, sus acciones se magnifican por la carga mecánica, promoviendo el anabolismo tanto por el aumento de la tasa sintética de proteínas como por la inhibición de la degradación de proteínas (Buresh et al., 2009).

La testosterona también puede contribuir indirectamente a la acumulación de proteínas al estimular la liberación de otras hormonas anabólicas como la GH. Además, se ha demostrado que promueve la replicación y activación de las células satélite, dando lugar a un aumento del número de células satélite comprometidas en el proceso (Sinha-Hikim et al., 2006).

1.3.2.3. Hormona de crecimiento (GH)

La GH es una hormona polipeptídica que se considera que tiene propiedades tanto anabólicas como catabólicas. Específicamente, el GH actúa como agente repartidor para inducir el metabolismo de las grasas hacia la movilización de los triglicéridos, y estimula la captación celular y la incorporación de aminoácidos en varias proteínas, incluyendo el músculo (Vierck et al., 2000).

El GH también está involucrado en la regulación de la función inmune, el modelado óseo y el volumen de líquido extracelular (Schoenfeld, 2010).

1.3.3. Hidratación celular

La hidratación celular (es decir, la inflamación celular) simula procesos anabólicos, tanto a través de aumentos en la síntesis de proteínas como disminuciones en la proteólisis (Grant et al., 2000).

Se ha demostrado también que una célula hidratada inicia un proceso que implica la activación de las vías de señalización protein quinasa en el músculo, y posiblemente mediando los efectos de los factores de crecimiento en la señalización de la respuesta anabólica (Schoenfeld, 2010) y también que el ejercicio de fuerza induce alteraciones del balance hídrico intra y extracelular, cuya extensión depende del tipo de ejercicio y de la intensidad del entrenamiento (Grant et al., 2000).

La hidratación celular también se maximiza mediante el ejercicio que depende en gran medida de la glucólisis, y la acumulación de lactato resultante, el cual actúa como el principal contribuyente a los cambios osmóticos en el músculo esquelético (Grant et al., 2000).

Esto hace que en los espacios intersticiales se acumule líquido, creando un gradiente de presión extracelular, lo que provoca un flujo de plasma hacia el músculo causando el fenómeno comúnmente conocido como "bomba"» (Schoenfeld, 2010).

1.3.4 Bases de la hipertrofia

Son tres factores primarios los responsables de iniciar la respuesta hipertrófica al ejercicio de fuerza; 1) la tensión mecánica, 2) el daño muscular y 3) el estrés metabólico (Dunn et al., 2000).

1.3.4.1. Tensión Mecánica

La tensión inducida mecánicamente, producida tanto por la generación de fuerza como por el estiramiento, se considera esencial para el crecimiento muscular (Golspink, 2002).

Los estudios afirman que la tensión asociada al entrenamiento de fuerza perturba la integridad del músculo esquelético, causando respuestas moleculares y celulares mecano-químicas en miofibras y células satélites (Toigo & Boutellier, 2006).

Aunque la tensión mecánica por sí sola puede producir hipertrofia muscular, es poco probable que sea la única responsable de la ganancia de masa muscular asociada al ejercicio. De hecho, ciertas rutinas de entrenamiento de fuerza que emplean altos grados de tensión muscular han demostrado inducir en gran medida adaptaciones neurales sin hipertrofia resultante (Vissing et al., 2008).

1.3.4.2. Daño muscular

El entrenamiento físico puede generar daño localizado al tejido muscular que, bajo ciertas condiciones, puede generar una respuesta hipertrófica. El daño muscular puede ser específico a unas pocas macromoléculas de tejido o dar lugar a grandes desgarros en el sarcolema, la lámina basal y el tejido conectivo de soporte, e induce lesiones en los elementos contráctiles y el citoesqueleto. Como los sarcómeros más débiles están localizados en diferentes regiones de cada miofibrilla, el alargamiento no uniforme causa cizallamiento de miofibrillas (Vierck et al., 2000).

Esto deforma las membranas, en particular los túbulos T, lo que provoca una alteración de la homeostasis del calcio y, en consecuencia, daños debido al desgarramiento de las membranas y/o a la apertura de canales activados por estiramiento (Allen et al., 2005).

Además, el área bajo la unión mioneural contiene una alta concentración de células satélite, que han demostrado mediar el crecimiento muscular (Sinha-Hikim et al., 2006). Esto da credibilidad a la posibilidad de que los nervios que impactan sobre las fibras dañadas puedan estimular la actividad de las células satélite, y en consecuencia, promuevan la hipertrofia (Vierck et al., 2000).

1.3.4.3. Estrés metabólico

El estrés metabólico se manifiesta como resultado del ejercicio que depende de la glucólisis anaeróbica para la producción de ATP, lo que resulta en la posterior acumulación de metabolitos como el lactato, el ion hidrógeno, el fosfato inorgánico, la creatina y otros (Suga et al., 2009). La isquemia muscular también ha demostrado producir un estrés metabólico sustancial, y potencialmente produce un efecto hipertrófico aditivo cuando se combina con el entrenamiento glucolítico (Pierce et al., 2006).

Numerosos estudios apoyan un papel anabólico del estrés metabólico inducido por el ejercicio y algunos han especulado que la acumulación de metabolitos puede ser más importante que el desarrollo de fuerza alta en la optimización de la respuesta hipertrófica al entrenamiento. Aunque el estrés metabólico no parece ser un componente esencial del crecimiento muscular (Folland et al. 2002), la evidencia muestra que puede tener un efecto hipertrófico significativo, ya sea de forma primaria o secundaria (Schoenfeld, 2010).

1.4. PILARES DEL CULTURISMO

Los culturistas profesionales saben que el esfuerzo para llegar a tener un cuerpo con volumen muscular, magro y definido, es un trabajo constante y diario, que no solamente se da en el gimnasio (Anselmi, 2012).

Son tres los pilares del culturismo; 1) el entrenamiento, 2) la nutrición y 3) el descanso. Aparte de estos tres, la suplementación se podría considerar un pilar añadido a estas tres, dado que tiene mucha importancia en la vida de un culturista (Anselmi, 2012).

Así pues, una correcta combinación de estas tres será imprescindible para la obtención de resultados, siempre teniendo en cuenta en la etapa de preparación en la que se está; 1) Etapa off-season (fuera de temporada), 2) Etapa season (temporada), 3) Semana “peek week” (puesta a punto), 4) Show day (día de la competición), y 5) Post competición.

1.4.1. Entrenamiento

El entrenamiento para los culturistas es cualquier preparación o adiestramiento con el propósito de mejorar el rendimiento siendo el objetivo la hipertrofia muscular. En el caso del CN, el entrenamiento implica una preparación física para el desarrollo máximo muscular del atleta mediante ejercicios con cargas externas como las pesas. Este tipo de estímulos de entrenamiento son los que alteran el ambiente hormonal para ordenar la síntesis de proteína muscular, siempre en la presencia de los nutrientes adecuados para sustentar dicho crecimiento (Anselmi, 2012).

Las dosificaciones de cargas de entrenamiento deben seguir una mecánica ondulatoria que respete los procesos biológicos y sus tiempos, de ahí que la planificación periodizada de los entrenamientos es esencial y cada período de estímulo debe seguirle el descanso adecuado (Anselmi, 2012).

1.4.1.1. Variables del entrenamiento

En el entrenamiento se pueden manipular variables para lograr efectos diferentes sobre la biología de los seres humanos.

1.4.1.1.1. Intensidad

La intensidad (es decir, la carga) ha demostrado tener un impacto significativo en la hipertrofia muscular y es posiblemente la variable de ejercicio más importante para estimular el crecimiento muscular, expresado como un porcentaje de 1 RM y equivale al número de repeticiones que pueden realizarse con un peso determinado. Así, las repeticiones pueden clasificarse en tres rangos básicos: bajo (1–5 repeticiones), moderado (6–12 repeticiones) y alto (>15 repeticiones)(Fry, 2004).

El uso de repeticiones altas generalmente ha demostrado ser inferior a los rangos de repetición moderada en la obtención de aumentos en la hipertrofia muscular (Campos et al., 2002), mientras que las repeticiones moderadas (6-12 repeticiones) ha sido atribuida a factores asociados al estrés metabólico demostrando tener un impacto significativo en los procesos anabólicos (Kraemer et al., 2005).

1.4.1.1.2. Volumen de entrenamiento

Una serie puede ser definido como el número de repeticiones realizadas consecutivamente sin reposo, mientras que el volumen de ejercicio puede ser definido como el producto o resultado de las repeticiones totales, series y cargas realizadas en una sesión de entrenamiento. Los protocolos de

mayor volumen y múltiples series han demostrado consistentemente ser superiores a los protocolos de una sola serie con respecto al aumento de la hipertrofia muscular (Krieger, 2010).

Sin embargo, no está claro si la superioridad hipertrófica de las cargas de trabajo de mayor volumen son el producto de una mayor tensión muscular total, daño muscular, estrés metabólico o alguna combinación de estos factores. (Krieger, 2010).

El sobreentrenamiento (entrenar más de lo debido durante mucho tiempo) tiene efectos catabólicos en el tejido muscular, y se caracteriza por la reducción crónica de las concentraciones de testosterona y hormona luteinizante, y aumento de los niveles de cortisol (Raastad et al., 2001). La hipótesis de citoquinas de sobreentrenamiento establece que la causa primaria del síndrome de sobreentrenamiento es un trauma repetitivo para el sistema musculoesquelético resultante del entrenamiento de alta intensidad y de alto volumen. Sin embargo, los estudios parecen mostrar que se debe más al exceso de volumen que a una alta intensidad. Dado que las habilidades de recuperación son altamente variables entre individuos y que es esencial conocer el estado de entrenamiento de un atleta y ajustar el volumen, para evitar un efecto negativo en la acreción proteica (Smith, 2004).

Por último, para maximizar la hipertrofia, existen evidencias de que el volumen debe ser progresivamente aumentado a lo largo de un ciclo determinado, culminando en un breve período de impacto; es decir, un aumento planificado y a corto plazo del volumen y/o de la intensidad destinados a mejorar el rendimiento (Kerksick et al., 2006).

1.4.1.1.3. Intervalo de descanso

El tiempo transcurrido entre las series se denomina intervalo de recuperación o descanso. Los intervalos de descanso pueden clasificarse en 3 grandes categorías: corto (30 segundos o menos), moderado (60–90 segundos) y largo (3 minutos o más) y uso de cada una de estas categorías tiene efectos distintos sobre la capacidad de resistencia y la acumulación de metabolitos, lo que afecta a la respuesta hipertrófica (Willardson, 2006).

Los intervalos de descanso cortos tienden a generar un estrés metabólico significativo, aumentando así los procesos anabólicos asociados con la acumulación de metabolitos (Goto et al., 2005). Sin embargo, limitar el descanso a 30 segundos o menos no permite tiempo suficiente para que un atleta recupere la fuerza muscular, lo que perjudica significativamente el rendimiento muscular en series posteriores (Ratamess et al., 2007).

Así, los beneficios hipertróficos asociados a un mayor estrés metabólico son aparentemente compensados por la disminución de la capacidad de fuerza, haciendo intervalos de reposo cortos subóptimos para maximizar ganancias hipertróficas (Goto et al., 2005).

Los intervalos de descanso largos permiten la recuperación completa de la fuerza entre conjuntos, facilitando la capacidad de entrenar con la máxima capacidad de fuerza (Miranda et al., 2007). Además, los intervalos de descanso de 3 a 5 minutos permiten mayores repeticiones en series múltiples cuando el entrenamiento con cargas es entre 50-90% de 1 RM.

Sin embargo, aunque la tensión mecánica se maximiza por largos períodos de descanso, el estrés metabólico se ve comprometido. Esto puede contrarrestar el impulso anabólico, atenuando una respuesta hipertrófica máxima (Ratamess et al., 2007).

Los intervalos de descanso moderados parecen proporcionar un compromiso satisfactorio entre períodos de reposo largos y cortos para maximizar la hipertrofia muscular. Además, el entrenamiento consistente con intervalos de descanso más cortos conduce a adaptaciones que en última instancia permiten a un elevador mantener un porcentaje medio significativamente mayor de 1 RM durante el entrenamiento (Schoenfeld, 2010).

1.4.1.1.4. Fallo muscular

El fallo muscular puede ser definida como el punto cuando el músculo ya no puede producir la fuerza necesaria para levantar concéntricamente una carga determinada (Schoenfeld, 2010). Se cree comúnmente que el entrenamiento al fallo muscular es necesario para maximizar la respuesta hipertrófica, todavía siendo una cuestión de debate (Willardson, 2007).

En primer lugar, el entrenamiento al fallo activa un mayor número de unidades motoras (Willardson, 2007) y se recluta un número progresivamente mayor de unidades motoras para continuar la actividad, proporcionando un estímulo adicional para la hipertrofia. De esa forma, el fallo muscular puede proporcionar un aumento de la estimulación para los umbrales más altos (Schoenfeld, 2010).

En segundo lugar, el entrenamiento al fallo también puede potenciar el estrés metabólico inducido por el ejercicio, potenciando así una respuesta hipertrófica. Continuar entrenando en condiciones de glucólisis anaeróbica aumenta la acumulación de metabolitos, que a su vez mejora el ambiente hormonal anabólico (Willardson, 2007).

Cabe mencionar que, aunque el entrenamiento al fallo parece tener beneficios hipertróficos, hay pruebas de que también aumenta el potencial de sobreentrenamiento y desgaste psicológico (Schoenfeld, 2010).

Por lo tanto, aunque parezca prudente y lógico incluir series al fallo en un programa orientado a la hipertrofia, su uso debe ser periodizado y/o limitado para evitar un estado de sobreentrenamiento (Schoenfeld, 2010).

1.4.1.1.5. Velocidad de ejecución de las repeticiones

La velocidad con que un culturista realiza repeticiones puede influir en la respuesta hipertrófica. Con relación a las repeticiones concéntricas, hay algunas evidencias de que repeticiones más rápidas son beneficiosas para la hipertrofia. Esto puede atribuirse a un mayor reclutamiento y la fatiga correspondiente de las unidades motoras de alto umbral (Schoenfeld, 2010).

Otros estudios, sin embargo, sugieren que el entrenamiento a velocidades moderadas tiene mayores efectos sobre la hipertrofia, tal vez a través de una mayor demanda metabólica. También se ha demostrado que el mantenimiento de la tensión muscular continua a velocidades de repetición moderadas aumenta la isquemia e hipoxia muscular, aumentando así la respuesta hipertrófica (Tanimoto et al., 2008).

Por último, el entrenamiento a velocidades muy lentas generalmente ha demostrado ser subóptimo para el desarrollo de fuerza e hipertrofia, y por lo tanto no debe ser empleado cuando el objetivo es maximizar el crecimiento muscular (KEELER et al., 2001).

Por eso, desde el punto de vista de la hipertrofia, la velocidad de movimiento puede tener mayor importancia en el componente excéntrico de una repetición (Moore et al., 2005).

1.4.1.1.6. Periodización

La periodicidad es el proceso de organizar la capacitación en períodos de macrociclos, mesociclos y microciclos. Diferentes parámetros de entrenamiento son utilizados en fases para producir adaptación sin que se llegue al sobreentrenamiento, estancamiento o lesión. Esto puede lograrse a través de muchos modelos tales como: periodicidad lineal -volumen decreciente mientras que simultáneamente aumenta la intensidad; periodización lineal inversa - volumen creciente mientras que simultáneamente disminuye la intensidad; o con periodización indebida - proceso mediante el cual se buscan adaptaciones concurrentes mediante la utilización de múltiples parámetros de entrenamiento en diferentes días de la semana, o en microciclos alternos. La periodización de los bloques es otra forma de periodización más recientemente desarrollada (Helms et al., 2015).

Es importante mencionar que los enfoques de la periodicidad dentro de cada uno de estos modelos pueden variar mucho y, por lo tanto, cada uno debe ser visto como una filosofía y no como un sistema distinto (Helms et al., 2015).

En el contexto del culturismo, un enfoque periodizado de los entrenamientos es claramente más eficaz para lograr adaptaciones musculares que un enfoque no periodizado (Monteiro et al. 2009).

1.4.1.1.7. Frecuencia de entrenamiento

La frecuencia de entrenamiento es una forma de organizar la carga de trabajo en un microciclo determinado. El aumento de la frecuencia del entrenamiento puede aumentar sustancialmente el volumen total si el volumen por entrenamiento se mantiene estático (Helms et al., 2015).

Sin embargo, si el volumen de un microciclo determinado no está alterado, ese volumen está dividido en más sesiones de entrenamiento, esto podría potencialmente permitir que el mismo volumen se realice con menos fatiga por sesión (Helms et al., 2015).

En una revisión sistemática de 60 estudios sobre hipertrofia realizada, se determinó que los principiantes progresan rápidamente mediante un entrenamiento de muy alta frecuencia (entrenando cada grupo muscular hasta cuatro veces por semana), y los intermedios de manera menos rápida. Para ellos, un entrenamiento de progreso óptimo sería trabajar cada grupo muscular de dos a tres veces por semana (Helms et al., 2015).

La frecuencia óptima está íntegramente ligada al volumen por sesión. Por lo tanto, la realización de mayores volúmenes por sesión probablemente requeriría una frecuencia menor por semana, y viceversa. Sin embargo, en el contexto del volumen encontrado como óptimo se sugiere que el entrenamiento de cada grupo muscular 2 a 3 veces por semana puede ser apropiado para la mayoría de los culturistas (Helms et al., 2015).

1.4.1.1.8. Orden de ejercicios

El orden de ejercicio afecta la adaptación al entrenamiento de fuerza. Mayores volúmenes son realizados con el primer ejercicio realizado (Simão et al. 2012), lo que puede resultar en una mayor hipertrofia de los músculos entrenados por los movimientos iniciales. Así, los movimientos compuestos que entrenan varios grupos musculares a la vez de manera eficiente, normalmente deben ser colocados primero dentro de un entrenamiento (Helms et al., 2015).

El orden de ejercicio también podría ser priorizado con base en las necesidades del competidor, ya que se puede observar una mayor hipertrofia en los grupos musculares entrenados inicialmente. Por lo tanto, los grupos musculares que están atrasados en el desarrollo de un físico proporcional podrían ser priorizados precozmente en una sesión de ejercicio (Helms et al., 2015).

1.4.1.1.9. Forma de ejecución y selección

La hipertrofia localizada solo se puede lograr si el músculo previsto se activa y sobrecarga. Además, un rango completo de movimiento es superior en términos de aumento de la circunferencia muscular en comparación con un rango parcial de movimiento. Por lo tanto, puede ser mejor para los culturistas utilizar la forma adecuada (técnica correcta) y el rango completo de movimiento para mejorar la hipertrofia (Helms et al., 2015).

Los expertos en hipertrofia recomiendan una amplia variedad de ejercicios y la rotación frecuente del ejercicio, teniendo en cuenta que las variaciones en el ángulo, el plano de movimiento y la posición de prensión pueden cambiar los patrones de activación muscular y, por lo tanto, maximizar la hipertrofia (Antonio, 2000).

Por último, los movimientos multiarticulares reclutan grandes cantidades de masa muscular a través de movimientos primarios, sinergistas y estabilizadores, y los movimientos uniarticulares pueden ser usados para abordar grupos musculares específicos atrasados o asimetrías. Se sugiere un enfoque que utilice un grupo básico de movimientos multiarticulares para la mayoría del entrenamiento con algunos movimientos uniarticulares adjuntos para alcanzar el volumen objetivo para cualquier grupo muscular determinado (Helms et al., 2015).

1.4.1.1.10. División del entrenamiento

Una rutina de cuerpo dividido donde se forman múltiples ejercicios para un grupo muscular específico en una sesión puede ayudar a maximizar la respuesta hipertrófica (Kerksick et al., 2009). En comparación con las rutinas corporales completas, una rutina dividida permite mantener el volumen total de entrenamiento semanal con menos series realizadas por sesión de entrenamiento y mayor recuperación entre sesiones. Esto puede permitir el uso de cargas de entrenamiento diarias más pesadas y así generar mayor tensión muscular (Helms et al., 2015).

Además, las rutinas divididas pueden servir para aumentar el estrés metabólico muscular mediante la prolongación del estímulo de entrenamiento dentro de un grupo muscular determinado, potencialmente aumentar las secreciones hormonales anabólicas agudas, hinchazón celular e isquemia muscular (Helms et al., 2015).

1.4.2. Nutrición

El aspecto nutricional es primordial para un incremento muscular en un balance energético positivo, o sea, ingerir más calorías de las que se expenden diariamente. A menos que haya un superávit energético, no ocurrirá el anabolismo, estimulado por el gradiente positivo entre adenosin trifosfato y adenosin trifosfato en los mecanismos celulares. Con este fin es importante que el nutricionista estime el expendio diario del deportista o sujeto en cuestión, y planifique un excedente de unas 300 a 500 kilocalorías diarias, suficientes para generar anabolismo muscular (Holway, s.f.).

En cuanto a la composición de los macronutrientes para lograr el incremento muscular, se encuentran quienes abogan por una gran cantidad de proteínas y los otros que estipulan que la mezcla ideal debe componerse prioritariamente por hidratos de carbono. La evidencia científica tiende a apoyar la postura posterior, aduciendo que no hace falta tanta proteína como aseguran sus fabricantes (Holway, s.f.).

Los descuidos nutricionales del fin de semana suelen ser una de las principales causas del fracaso en aumentar la masa muscular; por eso, los nutricionistas y entrenadores deben indagar bien y asegurarse de que los deportistas en cuestión se alimenten adecuadamente en estas ocasiones (Iraki et al., 2019).

1.4.2.1. Macronutrientes

1.4.2.1.1. Proteínas

Los estudios científicos nos indican que el requerimiento de proteínas relativo al peso corporal es mayor en atletas de resistencia que en los de fuerza, ya que éstos oxidan proteínas como fuente energética en sus largos entrenamientos aeróbicos, a diferencia de los atletas de fuerza que utilizan fosfágenos y glucógeno como suministro energético en sus actividades breves e intensas. De todas maneras, existe un requerimiento proteico incrementado cuando el objetivo es incrementar la masa muscular (Holway, s.f.).

1.4.2.1.2. Hidratos de carbono

Existen varios tipos de hidratos de carbono (CHO) que ingresan en el torrente sanguíneo de maneras diferentes, alterando la bioquímica del organismo. Esta velocidad de ingreso se le denomina Índice Glucémico (IG) y los estudios recomiendan utilizar hidratos de carbono de IG bajo (legumbres, frutas) a moderado (pastas) previo a la actividad física para proveer un suministro de glucosa más sostenido, e hidratos de carbono de IG elevado (azúcares, bebidas deportivas, barras de cereal) inmediatamente posterior al entrenamiento para provocar una respuesta insulínica importante y ayudar a generar un ambiente netamente anabólico.

Unos 7 a 8 g/kg/día suelen ser suficientes para generar anabolismo muscular. En los últimos años también se ha estudiado que la ingesta combinada de proteínas e hidratos de carbono previo y posterior al entrenamiento afectan positivamente el anabolismo muscular. Esto se puede lograr, una vez más, con una alimentación equilibrada, sin recurrir a suplementos necesariamente (Holway, s.f.).

1.4.2.1.3. Grasas

La grasa es un nutriente esencial vital para muchas funciones en el cuerpo. Sin embargo, se sabe menos sobre el efecto de la grasa dietética en relación a la hipertrofia de músculo esquelético. Se ha informado que las ingestas de grasa dietética entre los culturistas oscilan entre el 8 y el 33 % de las calorías totales (Spendlove et al., 2015).

Aunque los triglicéridos intramusculares pueden actuar como fuente de combustible durante el entrenamiento de fuerza, no son un factor limitante, ya que los sustratos se derivan principalmente de procesos anaeróbicos (Iraki et al., 2019).

Ya que las grasas no juegan un papel predominante en el metabolismo energético de este tipo de actividad, su ingesta es netamente menor (hasta 1,5 gm/kg/día) que la de hidratos de carbono. Además de las inevitables grasas saturadas provenientes de las proteínas de origen animal (aunque utilicemos productos magros), conviene un aporte adecuado de grasas poli- y mono-insaturadas, como las que encontramos en aceites y oleaginosas (Iraki et al., 2019).

1.4.2.2. Balance energético positivo

El balance energético positivo ha demostrado tener un efecto anabólico importante, incluso en ausencia de entrenamiento de fuerza (Hackett et al., 2013). Sin embargo, la combinación de un balance energético positivo con el entrenamiento de fuerza proporciona el método más eficaz para garantizar que los efectos anabólicos se dirigen hacia el aumento de la masa muscular esquelética. El tamaño ideal del excedente de energía para ganar masa magra mientras se limita la acumulación de tejido adiposo puede diferir en función del estado de entrenamiento siendo este excedente de 200 a 300 kcal por día en culturistas altamente entrenados más apropiado que 500 kcal para minimizar el riesgo de aumentos innecesarios en la grasa corporal (Rozenek et al., 2002).

Es importante recalcar que los sujetos no entrenados, además de su techo genético de masa muscular, pueden ganar músculo a una velocidad más rápida en comparación con los individuos entrenados y que las tasas de crecimiento muscular pueden disminuir a medida que un individuo se vuelve más avanzado (Iraki et al., 2019).

1.4.2.3. Manipulación de carbohidratos

El objetivo principal de la manipulación de los CHO es maximizar las concentraciones de glucógeno muscular utilizando principios similares a la carga clásica de CHO. Además, los competidores manipulan la ingesta de agua y/o sodio en un esfuerzo por inducir un efecto diurético/poliuria para eliminar el agua superflua (Escalante et al., 2021).

1.4.2.4. Manipulación de agua y sal

El agua y el sodio son frecuentemente manipulados por el cuerpo siendo constructores, de forma independiente o concomitante, utilizando una variedad de estrategias que implican “cargar” y restringir ambas, con el objetivo de minimizar el agua subcutánea para maximizar la definición subyacente del músculo esquelético. Los culturistas también pueden emplear estas estrategias para bajar a clases de peso más bajo, lo que puede proporcionar una ventaja competitiva si el competidor es capaz de recuperar algo de peso en forma de volumen intramiocelular (“llenado” a través de glucógeno y/o almacenamiento de triglicéridos intramoleculares) antes de la competición (Escalante et al., 2021).

Además, si el agua y el sodio no son cuidadosamente manipulados y cronometrados, esos mecanismos fisiológicos que trabajan para mantener el cuerpo en la homeostasis pueden no producir el efecto deseado de reducir selectivamente el líquido en el espacio extracelular/subcutáneo. Aunque estos mecanismos están establecidos para mantener el cuerpo en equilibrio, no todas las hormonas liberadas tienen un efecto inmediato en el cuerpo cuando la osmolaridad plasmática está alterada (Kinetics et al., 2021).

Otra consideración a la hora de manipular el agua y la ingesta de sodio es el papel importante que desempeñan en la absorción de carbohidratos. Los cotransportadores dependientes de sodio-glucosa (SGLT) son proteínas que se encuentran en el intestino delgado que permiten el transporte de glucosa a través de la membrana celular; la evidencia sólida sugiere que la entrega de transporte de carbohidratos está limitada por la capacidad de transporte de SGLT1. Dado que la carga de carbohidratos parece tener beneficios potenciales para los culturistas para parecer “completa”, la disponibilidad de sodio para el cotransporte de glucosa a través de las membranas celulares es importante (Jeukendrup et al., 2011).

1.4.3. Descanso

El reposo y el sueño adecuado es esencial para disminuir los niveles de cortisol, de ahí que quienes tienen un exceso de actividades físicas y/o padecen estrés psíquico encuentran dificultades a la hora de incrementar la masa muscular (Anselmi, 2012).

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es revisar la literatura actual acerca del CN para poder proponer un plan ideal de entrenamiento y preparación para competir en competiciones de CN.

El objetivo secundario de este trabajo es informar acerca de los temas que están involucrados de una manera fácil, clara y práctica a los entrenadores y/o futuros preparadores sobre las bases del culturismo como el descanso, pero sobre todo el entrenamiento y la nutrición.

3. PLAN IDEAL

3.1. ETAPA OFF SEASON (Fuera de Temporada)

El periodo fuera de temporada, que dura meses o incluso años, apunta al objetivo de la hipertrofia y se caracteriza por una dieta alta en proteínas y densa en energía, además de grandes volúmenes de entrenamiento de resistencia de alta intensidad (Hackett et al., 2013; Mitchell, Hackett,; Spendlove et al., 2015).

3.1.1. Entrenamiento de fuerza/hipertrofia

Durante la fase fuera de temporada, se recomienda que los culturistas entrenen 5–6 veces por semana, ejerciendo cada grupo muscular 1–2 veces por semana siguiendo una rutina de entrenamiento de alto volumen con 4–5 ejercicios por grupo muscular, realizando 3–6 series por ejercicio, 7–12 repeticiones al fallo muscular o cerca para cada conjunto con 1–2 min de descanso entre series. La duración de la sesión de entrenamiento sería recomendable entre 40-90 minutos. Sin embargo, los planes de entrenamiento pueden diferir mucho de culturista a culturista (Iraki et al., 2019).

3.1.2. Nutrición

En la temporada off season, la ingesta de energía suele ser sustancialmente mayor en comparación con la fase de temporada, con ingestas dietéticas diferentes entre los culturistas masculinos (Spendlove et al., 2015).

En la literatura científica, se ha recomendado apuntar a un aumento de peso objetivo de 0,25-0,5 kg por semana cuando se intenta aumentar la masa libre de grasa y minimizar las ganancias de masa grasa (Ratamess et al., 2009).

Es importante saber que mayores excedentes de energía pueden ser más beneficiosos para los culturistas novatos (menos de 4 años entrenando), mientras que los culturistas avanzados podrían beneficiarse más de dietas hiperenergéticas conservadoras (~10–20% por encima de las calorías de mantenimiento) para limitar aumentos innecesarios en la grasa corporal (Ratamess et al., 2009).

En cuanto a la distribución de los macronutrientes para obtener una dieta hiperenergética fuera de temporada, los culturistas deben consumir un mínimo de 1,6 g/kg de proteína fuera de temporada, aunque apuntar más cerca de 2,2 g/kg puede asegurar una respuesta más consistentemente optimizada (Iraki et al., 2019).

Los hidratos de carbono parecen ser importantes para los culturistas, pero solo pueden requerir cantidades moderadas para producir beneficios. Por lo tanto, después de que se hayan dedicado suficientes calorías a las proteínas (1,6–2,2 g/kg/día) y grasas (0,5–1,5 g/kg/día), las calorías restantes deben asignarse a los carbohidratos. Sin embargo, según la evidencia actual, podría ser razonable consumir cantidades suficientes de hidratos de carbono en el rango de ≥ 3 –5 g/kg/día si es posible (Iraki et al., 2019).

3.2. ETAPA SEASON (Semanas de preparación)

La temporada se centra en la reducción de la masa grasa manteniendo la masa magra mediante la manipulación de variables de dieta y ejercicio (Hackett et al., 2013; Spendlove et al., 2015). La duración de la temporada varía entre los atletas, que suelen durar entre 12 y 26 semanas (Mitchell et al., 2017).

3.2.1. Entrenamiento de fuerza/hipertrofia

El objetivo principal durante el período de preparación es reducir la grasa corporal mientras que se preserva la masa muscular. Durante este período, el entrenamiento de fuerza se realiza comúnmente con cargas reducidas (cargas bajas) y un elevado número de repeticiones con intervalos de descanso cortos (30 a 60 seg.) (Alves et al., 2020).

La evidencia observacional también indica que algunos culturistas optan por mantener altas cargas, disminuyendo el volumen de entrenamiento, mientras que utilizan algunas series próximos al fallo, y con intervalos de recuperación intra-series debido a la fatiga y cansancio inducido por la restricción calórica severa (Alves et al., 2020).

Además, en esta época los culturistas entrenan bajo déficits calóricos graves asociados a un mayor volumen de ejercicio aeróbico, lo que puede comprometer potencialmente la masa libre de grasa. Este déficit calórico también induce una disminución en la intensidad del entrenamiento (Alves et al., 2020).

3.2.2. Nutrición

Para crear pérdida de peso, se debe gastar más energía que consumir y esto puede lograrse aumentando el gasto calórico y/o reduciendo la ingesta calórica. El tamaño y el tiempo de este déficit determinarán cuánto peso se pierde. Por eso, es de esperar que la ingesta calórica en la cual se inicia la preparación probablemente necesite ser ajustada con el tiempo a medida que la masa corporal disminuye y la adaptación metabólica ocurre (Helms et al., 2014).

En la determinación de una ingesta calórica adecuada, cabe señalar que el tejido perdido durante el curso de un déficit energético está influenciado por el tamaño del déficit energético. Mientras que mayores déficits producen una pérdida de peso más rápida, el porcentaje de pérdida de peso procedente de la MCM tiende a aumentar a medida que aumenta el tamaño del déficit. Por lo tanto, las tasas de pérdida de peso más graduales pueden ser más adecuadas para la retención de MCM a una tasa de pérdida de 0,5 kg por semana (suponiendo que la mayoría de peso perdido es masa grasa) (Forbes, 2000).

A medida que la disponibilidad de tejido adiposo disminuye la probabilidad de pérdida muscular aumenta, por eso se recomienda un enfoque más gradual de la pérdida de peso hacia el final de la dieta de preparación en comparación con el inicio para evitar la pérdida de MCM (Helms et al., 2014).

Además, es muy importante dejar tiempo suficiente para perder grasa corporal a fin de evitar un déficit agresivo y que la duración de la preparación debe adaptarse al competidor. También debe tenerse en cuenta que cuanto menor masa muscular tenga el competidor, mayor será el riesgo de pérdida de MCM (Garthe et al., 2011).

En cuanto a la distribución de los macronutrientes para obtener una dieta hipocalórica en plena temporada, se recomienda una ingesta de proteína de 1,8-2,7 g/kg para deportistas entrenados en condiciones hipocalóricas (Phillips & Van Loon, 2011).

En el caso de las grasas, sobre todo las saturadas, una ingesta entre 20 y 30% de las calorías sería lo ideal para optimizar los niveles de testosterona, ya que una reducción de estos, puede atenuar una caída de la testosterona (Lambert et al., 2004). Por lo tanto, ese rango de porcentaje se considera lo más apropiado.

Por último, para determinar la cantidad de CHO que se debe consumir, es importante saber que alcanzar el déficit calórico necesario mientras que se consumen proteínas y grasas adecuadas probablemente no permitirá el consumo entre 4-7 g/kg de CHO. Por eso, los carbohidratos se deben ajustar dependiendo las cantidades de proteínas y grasas que se estén consumiendo para llegar a las calorías establecidas (Slater & Phillips, 2013).

3.3. ETAPA PEEK WEEK (Semana antes de competir)

El objetivo principal de la puesta a punto o “peek week” es maximizar el contenido de glucógeno muscular, minimizar el agua subcutánea y reducir el riesgo de distensión abdominal para producir un físico más agradable estéticamente (Escalante et al., 2021).

3.3.1. Entrenamiento de fuerza/hipertrofia

Durante la semana de pico, el entrenamiento puede ser alterado para favorecer las estrategias de pico, como la carga de carbohidratos, debido al hecho de que esta estrategia en particular puede aumentar el tamaño muscular mientras tira agua subcutánea al músculo, logrando así un mayor tamaño muscular y la apariencia definida codiciada por los culturistas. Además, reducciones de volumen e intensidad pueden ser necesarias para minimizar la posibilidad de inflamación y edema como consecuencia del ejercicio con daño muscular, lo que puede perjudicar la síntesis de glucógeno y acumular agua subcutánea en los tejidos intersticiales, lo que podría empeorar la definición muscular (Nielsen et al., 2015).

Aunque la mayoría de los estudios no reportan una clara diferencia en la rutina de entrenamiento realizada entre las semanas de preparación y la semana “peek week” o semana de puesta a punto.(Escalante et al., 2021).

3.3.2. Nutrición

En los últimos días de preparación, se les suele implementar a los competidores intervenciones para un “pico” en su cuerpo en un esfuerzo por maximizar la estética del día de la competición (Escalante et al., 2021).

Las intervenciones que se utilizan a menudo incluyen la modificación de sus regímenes de ejercicio, así como su ingesta de macronutrientes, agua y electrolitos con los objetivos de: (1) maximizar el contenido de glucógeno muscular como medio para mejorar la “plenitud” muscular (es decir, volumen), (2) minimizar el agua subcutánea (en un esfuerzo por verse “seca” en lugar de “acuosa”, mejorando así la muscularidad), y (3) minimizar la hinchazón abdominal para mantener una cintura más pequeña y optimizar la proporción física y la estética general (Escalante et al., 2021).

3.3.2.1. PROTOCOLO

Se ha visto que el estrés psicológico puede contrarrestar los intentos del culturista competitivo de reducir el agua corporal, especialmente en casos extremos de ansiedad pre-competición. Además, los autores recomiendan realizar un ejercicio práctico de la estrategia de semana pico ~ 2–4 semanas antes de la competencia real, en parte para reducir la ansiedad y asegurar al competidor que la estrategia de semana pico es manejable eficaz y se adecua a él (Escalante et al., 2021).

3.3.2.1.1. Manipulación de los carbohidratos

La estrategia, generalmente empleada durante la semana anterior a la competición, implica limitar sustancialmente la ingesta de carbohidratos durante varios días (denominada como fase de agotamiento), seguida de un breve período de alto consumo de carbohidratos, con el objetivo de lograr una supercompensación de los niveles de glucógeno cuando el cuerpo está “cargado” de carbohidrato. (Escalante et al., 2021).

3.3.2.1.2. Manipulación de la proteína dietética

Una estrategia potencialmente viable de alterar la ingesta de proteínas durante la semana de pico es mantener la ingesta de proteínas relativamente alta a ~ 2,5–3,5 g/kg/día durante los 3 días iniciales de la porción de depleción de glucógeno de una estrategia de súper compensación de glucógeno, seguida de una ingesta de proteína menor de ~ 1,6 g/kg/día durante una dieta alta en carbohidratos durante 1–3 días, terminando al menos 24 h antes de la competición programada. Posteriormente, podría emplearse una estrategia para inducir la diuresis y aumentar las reservas de ingesta máxima tolerable durante el día anterior a la competición siguiendo una dieta alta en proteínas, baja en carbohidratos y alta en grasa durante un corto período (12-24 h) (Escalante et al., 2021).

3.3.2.1.3. Manipulación de la fibra dietética

La fibra dietética es una materia vegetal indigerible de fuentes de carbohidratos que puede clasificarse como soluble o insoluble y desempeña un papel vital en la salud gastrointestinal y en la regularidad de los movimientos intestinales (Escalante et al., 2021).

Se ha sugerido que una reducción de ingesta de fibra antes de la competición puede ser una herramienta útil a la hora de evitar la retención de agua y así poder dar un peso deseado (Chappell et al. 2018).

3.4. SHOW DAY (Día de competición)

En la fase competitiva, los culturistas están obligados a realizar contracciones isométricas sostenidas a través de posiciones obligatorias durante 5 a 20 minutos. Esas contracciones isométricas pueden tener una alta demanda de glucosa y la ingesta de adición de carbohidratos precompetición parece ser adecuado. Además, los culturistas típicamente "bombean" (aumentar el volumen de sangre concentrado en un músculo mediante el ejercicio y ergo aumentando brevemente el tamaño del músculo) 30 a 60 minutos antes de competir mediante la realización de entrenamiento de alta resistencia de repetición además de cargar con sodio durante la fase de bombeo con el mismo fin.

El consumo de CHO junto con el bombeo tiene como objetivo mejorar la bomba muscular; es decir, ayudar al corazón en la circulación sanguínea, lograda a través de la inflamación celular de los músculos esqueléticos implicados (Chappell et al., 2018).

Idealmente el físico presentado en el escenario representa la mejor apariencia posible del culturista, superando la de las semanas y meses anteriores. Garantizar que el pico físico máximo se produzca en el día de la competición no es tarea fácil (Escalante et al., 2021).

3.5. ETAPA POST COMPETICIÓN (Semanas después de competir)

La post competición es una fase en la que se produce un aumento de peso más rápido; la libertad en términos de dieta y una reducción en el volumen y la intensidad del entrenamiento que ayudan a restaurar al competidor un estado saludable tanto psicológica como fisiológicamente (Mitchell et al., 2017).

Aunque se ha sugerido que el período posterior a la competición sea las cuatro semanas siguientes al acontecimiento, puede ampliarse hasta 5–6 meses (Rossow et al., 2013).

3.5.1. Entrenamiento de fuerza/hipertrofia

El entrenamiento de fuerza en esta etapa puede ser diferente entre los culturistas, ya que las estrategias empleadas de cada entrenador son diferentes. Por eso, tanto en la duración como los propios entrenamientos son diferentes pero el objetivo es el mismo; es decir, recuperarte físicamente después de competir y poco a poco volver al estado óptimo para seguir con los nuevos entrenamientos establecidos (Rossow et al., 2013).

Una buena opción puede ser hacer 1 semana de descanso (inactividad completa), seguida de 4 semanas de entrenamiento de fuerza muy ligera (1h de duración de los entrenamientos, 3 días/semana), no se suele incorporar ejercicio aeróbico en las actividades pre y postentrenamiento con el fin de favorecer, el retorno de la creatin_quinasa y del lactato deshidrogenasa a los valores normales (Rossow et al., 2013).

3.5.2. Nutrición

Los efectos físicos de la semiinanición en competidores pueden aproximarse a los signos y síntomas de los trastornos de la alimentación, como la anorexia nerviosa y la bulimia nerviosa. Por lo tanto, muchos de los efectos y comportamientos psicosociales en culturistas competitivos pueden ser al menos parcialmente el resultado de una dieta prolongada, extrema y como resultado tener un porcentaje graso ínfimo (Keys et al., 1950).

Para el aumento de peso una dieta hipercalórica junto con la subida de calorías de manera progresiva será fundamental para el estado óptimo de salud del competidor, siempre teniendo en cuenta la correcta distribución de los macronutrientes (Iraki et al., 2019).

Siguiendo una distribución acorde a los objetivos previamente descritos, una dieta alta en proteínas (1.8 – 2.5 g / kg peso / día), una distribución del %30 mínimo en grasas y con las ondulaciones que se tengan que hacer para esa subida de calorías progresiva mediante los carbohidratos necesarios podría ser lo ideal (Iraki et al., 2019).

4. CONCLUSIONES

El entrenamiento, nutrición y descanso serán imprescindibles en la preparación de un CN. Para un aumento de masa muscular los entrenamientos deben ser individualizados con un volumen de series/ejercicios adecuados e intensos (cerca o incluso al fallo) con una sobrecarga progresiva. En cuanto a la nutrición, estar en un superávit energético entre 300 a 500 kilocalorías para general anabolismo muscular. Por último, el descanso será lo más primordial para entrenar intenso, crear masa muscular y reducir el estrés/cortisol.

Actualmente no hay suficientes estudios sobre el culturismo natural; la evidencia actual es escasa y aunque es difícil proponer un plan ideal para aquellos atletas que quieran competir, podemos sugerir un plan ideal como orientación, teniendo en cuenta siempre la importancia de la individualización en la preparación.

En el plan ideal será imprescindible saber el objetivo de cada etapa y el modo de entrenar. Fuera de temporada, el objetivo será aumentar la masa muscular junto con un entrenamiento alto en volumen e intenso (muy cerca del fallo muscular). Durante la fase de temporada, el objetivo será mantener toda la masa muscular obtenida en la fase de fuera de temporada reduciendo al máximo el porcentaje graso entrenando con menos volumen, pero igualmente intenso. Durante la fase de “peek week”, el objetivo es maximizar el contenido de glucógeno muscular, minimizar el agua subcutánea y reducir el riesgo de distensión abdominal para producir un físico más agradable estéticamente, para ello el enfoque del entrenamiento será diferente; poco volumen y menos intenso (lejos de fallo muscular). Durante la fase de post-competición, el objetivo es recuperarse para poder empezar de manera correcta una nueva preparación para la siguiente competición, para ello el entrenamiento será progresivo; empezando con poco volumen y poco intenso, hasta llegar otra vez a alto volumen e intenso.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asale, R. (s. f.). Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Recuperado 9 de marzo de 2022, de <https://dle.rae.es/culturismo>
- Schoenfeld, B. J. (2010). The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(10), 2857-2872.¹
- Chappell, A. J., & Simper, T. (2018). Peak Week and Competition Day Strategies of Competitive Natural Bodybuilders.
- Toigo, M., & Boutellier, U. (2006). New fundamental resistance exercise determinants of molecular and cellular muscle adaptations. *European journal of applied physiology*, 97(6), 643-663.
- Holway, F. Modelo integrador de las estrategias nutricionales para el incremento de masa muscular.
- Crewther, B., Keogh, J., Cronin, J., & Cook, C. (2006). Possible stimuli for strength and power adaptation. *Sports medicine*, 36(3), 215-238.
- Hameed, M., Lange, K. H. W., Andersen, J. L., Schjerling, P., Kjaer, M., Harridge, S. D. R., & Goldspink, G. (2004). The effect of recombinant human growth hormone and resistance training on IGF-I mRNA expression in the muscles of elderly men. *The Journal of physiology*, 555(1), 231-240.
- Buresh, R., Berg, K., & French, J. (2009). The effect of resistive exercise rest interval on hormonal response, strength, and hypertrophy with training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 62-71.
- Sinha-Hikim, I., Cornford, M., Gaytan, H., Lee, M. L., & Bhasin, S. (2006). Effects of testosterone supplementation on skeletal muscle fiber hypertrophy and satellite cells in community-dwelling older men. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 91(8), 3024-3033.
- Vierck, J., O'Reilly, B., Hossner, K., Antonio, J., Byrne, K., Bucci, L., & Dodson, M. (2000). Satellite cell regulation following myotrauma caused by resistance exercise. *Cell biology international*, 24(5), 263-272.
- Grant, A. C. G., Gow, I. F., Zammit, V. A., & Shennan, D. B. (2000). Regulation of protein synthesis in lactating rat mammary tissue by cell volume. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-General Subjects*, 1475(1), 39-46.

- Goldspink, G. (2002). Gene expression in skeletal muscle. *Biochemical Society Transactions*, 30(2), 285-290.
- Vissing, K., Brink, M., Lønbro, S., Sørensen, H., Overgaard, K., Danborg, K., ... & Aagaard, P. (2008). Muscle adaptations to plyometric vs. resistance training in untrained young men. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(6), 1799-1810.
- Allen, D. G., Whitehead, N. P., & Yeung, E. W. (2005). Mechanisms of stretch-induced muscle damage in normal and dystrophic muscle: role of ionic changes. *The Journal of physiology*, 567(3), 723-735.
- Pierce, J. R., Clark, B. C., Ploutz-Snyder, L. L., & Kanaley, J. A. (2006). Growth hormone and muscle function responses to skeletal muscle ischemia. *Journal of applied physiology*, 101(6), 1588-1595.
- Folland, J. P., Irish, C. S., Roberts, J. C., Tarr, J. E., & Jones, D. A. (2002). Fatigue is not a necessary stimulus for strength gains during resistance training. *British journal of sports medicine*, 36(5), 370-373.
- Anselmi, H. O. R. A. C. I. O. (2012). Cantidad de calidad el arte de la preparación física.
- Fry, A. C. (2004). The role of resistance exercise intensity on muscle fibre adaptations. *Sports medicine*, 34(10), 663-679.
- Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2005). Hormonal responses and adaptations to resistance exercise and training. *Sports medicine*, 35(4), 339-361.
- Krieger, J. W. (2010). Single vs. multiple sets of resistance exercise for muscle hypertrophy: a meta-analysis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(4), 1150-1159.
- Raastad, T., Glomsdell, T., Bjørro, T., & Hallén, J. (2001). Changes in human skeletal muscle contractility and hormone status during 2 weeks of heavy strength training. *European journal of applied physiology*, 84(1), 54-63.
- Smith, L. L. (2004). Tissue trauma: the underlying cause of overtraining syndrome?. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(1), 185-193.
- Kerksick, C. M., Rasmussen, C. J., Lancaster, S. L., Magu, B., Smith, P., Melton, C., ... & Kreider, R. B. (2006). The effects of protein and amino acid supplementation on performance and training adaptations during ten weeks of resistance training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(3), 643-653.

- Willardson, J. M. (2006). A brief review: factors affecting the length of the rest interval between resistance exercise sets. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 978.
- Goto, K., Ishii, N., Kizuka, T., & Takamatsu, K. A. O. R. U. (2005). The impact of metabolic stress on hormonal responses and muscular adaptations. *Medicine and science in sports and exercise*, 37(6), 955-963.
- Ratamess, N. A., Falvo, M. J., Mangine, G. T., Hoffman, J. R., Faigenbaum, A. D., & Kang, J. (2007). The effect of rest interval length on metabolic responses to the bench press exercise. *European journal of applied physiology*, 100(1), 1-17.
- Miranda, H., Fleck, S. J., Simao, R., Barreto, A. C., Dantas, E. H., & Novaes, J. (2007). Effect of two different rest period lengths on the number of repetitions performed during resistance training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(4), 1032-1036.
- Willardson, J. M. (2007). The application of training to failure in periodized multiple-set resistance exercise programs. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 628.
- Tanimoto, M., Sanada, K., Yamamoto, K., Kawano, H., Gando, Y., Tabata, I., ... & Miyachi, M. (2008). Effects of whole-body low-intensity resistance training with slow movement and tonic force generation on muscular size and strength in young men. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(6), 1926-1938.
- KEELER, L. K., FINKELSTEIN, L. H., MILLER, W., & Fernhall, B. O. (2001). Early-phase adaptations of traditional-speed vs. superslow resistance training on strength and aerobic capacity in sedentary individuals. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 15(3), 309-314.
- Moore, D. R., Phillips, S. M., Babraj, J. A., Smith, K., & Rennie, M. J. (2005). Myofibrillar and collagen protein synthesis in human skeletal muscle in young men after maximal shortening and lengthening contractions. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 288(6), E1153-E1159.
- Helms, E. R., Fitschen, P. J., Aragon, A. A., Cronin, J., & Schoenfeld, B. J. (2015). Recommendations for natural bodybuilding contest preparation: resistance and cardiovascular training. *J Sports Med Phys Fitness*, 55(3), 164-78.
- Simão, R., Figueiredo, T., Leite, R. D., Jansen, A., & Willardson, J. M. (2012). Influence of exercise order on repetition performance during low-intensity resistance exercise. *Research in sports medicine*, 20(3-4), 263-273.

- Antonio, J. (2000). Nonuniform response of skeletal muscle to heavy resistance training: Can bodybuilders induce regional muscle hypertrophy?. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 14(1), 102-113.
- Kerksick, C. M., Wilborn, C. D., Campbell, B. I., Roberts, M. D., Rasmussen, C. J., Greenwood, M., & Kreider, R. B. (2009). Early-phase adaptations to a split-body, linear periodization resistance training program in college-aged and middle-aged men. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(3), 962-971.
- Spendlove, J., Mitchell, L., Gifford, J., Hackett, D., Slater, G., Cobley, S., & O'Connor, H. (2015). Dietary intake of competitive bodybuilders. *Sports Medicine*, 45(7), 1041-1063.
- Iraki, J., Fitschen, P., Espinar, S., & Helms, E. (2019). Nutrition recommendations for bodybuilders in the off-season: A narrative review. *Sports*, 7(7), 154.
- Hackett, D. A., Johnson, N. A., & Chow, C. M. (2013). Training practices and ergogenic aids used by male bodybuilders. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(6), 1609-1617.
- Rozenek, R., Ward, P., Long, S., & Garhammer, J. (2002). Effects of high-calorie supplements on body composition and muscular strength following resistance training. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42(3), 340-347.
- Escalante, G., Stevenson, S. W., Barakat, C., Aragon, A. A., & Schoenfeld, B. J. (2021). Peak week recommendations for bodybuilders: an evidence based approach. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 13(1), 1-24.
- Jeukendrup, A. E., & McLaughlin, J. (2011). Carbohydrate ingestion during exercise: effects on performance, training adaptations and trainability of the gut. *Sports nutrition: More than just calories-triggers for adaptation*, 69, 1-18.
- Ratamess, N. A., Alvar, B. A., Evetoch, T. E., Housh, T. J., Ben Kibler, W., Kraemer, W. J., & Triplett, N. T. (2009). Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(3), 687-708.
- Mitchell, L., Hackett, D., Gifford, J., Estermann, F., & O'Connor, H. (2017). Do bodybuilders use evidence-based nutrition strategies to manipulate physique?. *Sports*, 5(4), 76.
- Alves, R. C., Prestes, J., Enes, A., de Moraes, W., Trindade, T. B., de Salles, B. F., ... & Souza-Junior, T. P. (2020). Training programs designed for muscle hypertrophy in bodybuilders: A narrative review. *Sports*, 8(11), 149.

- Helms, E. R., Aragon, A. A., & Fitschen, P. J. (2014). Evidence-based recommendations for natural bodybuilding contest preparation: nutrition and supplementation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 11(1), 1-20.
- Forbes, G. B. (2000). Body fat content influences the body composition response to nutrition and exercise. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 904(1), 359-365.
- Garthe, I., Raastad, T., Refsnes, P. E., Koivisto, A., & Sundgot-Borgen, J. (2011). Effect of two different weight-loss rates on body composition and strength and power-related performance in elite athletes. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 21(2), 97-104.
- Phillips, S. M., & Van Loon, L. J. (2011). Dietary protein for athletes: from requirements to optimum adaptation. *Journal of sports sciences*, 29(sup1), S29-S38.
- Lambert, C. P., Frank, L. L., & Evans, W. J. (2004). Macronutrient considerations for the sport of bodybuilding. *Sports Medicine*, 34(5), 317-327.
- Slater, G., & Phillips, S. M. (2013). Nutrition guidelines for strength sports: sprinting, weightlifting, throwing events, and bodybuilding. In *Food, Nutrition and Sports Performance III* (pp. 75-86). Routledge.
- Nielsen, J., Farup, J., Rahbek, S. K., de Paoli, F. V., & Vissing, K. (2015). Enhanced glycogen storage of a subcellular hot spot in human skeletal muscle during early recovery from eccentric contractions. *PLoS one*, 10(5), e0127808.
- Chappell, A. J., Simper, T., & Barker, M. E. (2018). Nutritional strategies of high level natural bodybuilders during competition preparation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15(1), 1-12.
- Rossow, L. M., Fukuda, D. H., Fahs, C. A., Loenneke, J. P., & Stout, J. R. (2013). Natural bodybuilding competition preparation and recovery: a 12-month case study. *International journal of sports physiology and performance*, 8(5), 582-592.
- Keys, A., Brozek, J., Henschel, A., Mickelsen, O., & Taylor, H. L. (1950). *The Biology of Human Starvation Volume II*. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press.