
NUTRITION FOR YOUNG SOCCER PLAYERS

Mónica Umaña Alvarado
Escuela de Educación Física y Deportes
Universidad de Costa Rica
E-mail: nutridos@yahoo.com

COSTA RICA

ABSTRACT

Umaña Alvarado, M.(2005) Nutrition for young soccer players. **International Journal of Soccer and Science**, 3(1), 12-20. The growing participation of young people in soccer is a motivation so that the trainers, physical educators and parents know which are the special requirements to practice this sport in a safe manner, specially the nutritional requirements. The present revision includes generalities on the physiological demands of soccer, the differences between young people and adults when making prolonged exercise, the necessities of energy, fluids, macro, and micronutrients of the young soccer players, as well as the importance of nutritional education.

Key words soccer, nutrition, and young people.

INTRODUCTION:

Soccer is probably the most popular sport of the world; it counts with approximately 120 million registered players. It is played in all the continents and its participation is increasing specially in the little leagues (Reilly, 1997). In Costa Rica, participation of young people in soccer schools and matches are growing. The equipment of little leagues is organized in 20 regions, being San Jose one of them. Young players are placed somewhere between fourth and eighth divisions, depending on their date of birth. According to Alvaro Madrigal, representative of the Region of San Jose, the participation of young people in the smaller leagues is massive since there are associated in this region 20 teams in the fourth division (up to 18 years old), 14 teams in the fifth division (16-17 years old), 18 teams in the sixth division (14-15 years old), 7 teams in seventh division (12-13 years old) and 7 teams in the eighth division (10-11 years old). Each team has an average of 22 players, altogether there are about 1452 little league players under 18 enrolled (personal communication, July 9th, 2003).

The growing participation of young people in soccer is a motivation so that the trainers, physical trainers and parents know which are the special requirements to practice this sport in a safe manner, specially regarding nutritional requirements, since long term growth and sexual development are in jeopardy if the young player does not satisfy his necessities with energy and nutrients (Bean, 2003).

During childhood and adolescence, a balance between the nutritional state, exercise and the physical growth is sought. The feeding cycle must cover the power requirements and nutrients to harness physical growth and maturity, physical activity, academic yield as in the case of the students, is wise to maintain a reserve to cover the necessities with the pubertal bud of growth. In agreement with Villa (2000), the objectives of nutrition for the young athletes are to integrate the sport within nutritional regime of training and to satisfy the nutritional necessities of growth and development.

The present revision include generalities on the physiological demands of soccer, the differences between young people and adults when doing prolonged exercise, the necessities of energy, fluids, macro and micronutrients for the young soccer players, as well as the importance of a nutritional education.

Physiological demands of soccer

Soccer is a resistance sport that includes intermittent exercise of high intensity, alternating short periods of intense activity with long periods of moderate low-level exercise. The relationship between exercises of high and low intensity based on the time dedicated to high and low intensity activities, is of 1:7 (Drust, Reilly and Rienzi, 1998). The anaerobic efforts are evident in activities with the ball when shading to the fast opponents, nevertheless the aerobic metabolism produces the greater demand (Reilly, 1997). According to Drust ET al. (1998), although the activities that stress the anaerobic systems of energy are relatively infrequent and short, they are crucial for the result of the matches.

Bangsbo (1994) establishes that the rate of work averages approximately 70% of the maximum consumption of oxygen during a match. Some factors that influence the rate of work are the position of the match, the level of competition, the environmental style of the match, fatigue and other factors like heat and relative humidity (Drust al., 1998). The energy cost varies with the position of the match, with midfielders being the greater (Reilly, 1997).

The muscular glycogen is the most important substrate of energy production during the matches (Bangsbo, 1994). Soccer exerts a strong demand on the reserves of muscular and hepatic glycogen (Hargreaves, 1994) because the players must run at random at different speeds and develop technical skills during the matches.

The contribution of fat within the total metabolism of energy is up to a 20% in adult players (Bangsbo, 1994).

The sanguineous lactate production increases during the intense efforts, nevertheless the periods of active recovery at sub maximum exercise levels allow its elimination continuously (Reilly, 1997).

Maughan and Leiper (1994), indicate that the pattern of exercise in soccer leads to the production of high rates of metabolic heat. Even though the climate is cold, significant losses of sweat occur, which leads to a dehydration degree that affects the yield.

Differences between young people and adults when practicing soccer

Children and adolescents are not miniature adults. They grow and mature at their own rate and therefore, the metabolic and hormonal answers to exercise vary as they advance from childhood through adolescence (Boisseau and Delamarche, 2000). The main differences when comparing young and adult individuals during prolonged exercise are the following:

1) Muscular glycogen. Children have less reserves of muscular glycogen than the adults. Different studies have demonstrated that the content of muscular glycogen in

children represent between 50 and 60% of the muscular glycogen in adults, even though this amount increases while maturing (Boisseau ET al., 2000). The limited reserves of glycogen lead to a faster exhaustion of these reserves during the exercise. The exhaustion degree has correlated with lower speeds at less distance at the end of the match (Beltranena, 2002). Therefore, youth matches have smaller lesser match time and allow for more substitutions of players (Shepard, 1999). In Costa Rica, the seventh and eighth division play matches of 40 minutes (two halves of 20 minutes each with 10 minutes of rest), instead of the 90 minutes that are used in matches from the larger more mature divisions, in addition the number of changes of players is open (A. Madrigal, personal communication, July 9th, 2003).

2) Use of fat as a source of energy. The metabolic and hormonal adaptations in young people favor the use of fat as fuel. Apparently, the hormone secretion of growth during the peripubertal period promotes an increase in the lipolysis and the free fatty acid oxidation in children and young practitioners. According to Boisseau ET al., (2000), children can use more fats during exercise because they are more sensible to insulin in comparison with the adults. Insulin inhibits the use of fat and lipolysis increases when sensitivity to insulin improves. The fat use during exercise allows young people to compensate the glucolite capacity, limit and to maintain appropriate sanguineous glucose levels during the exercise.

3) Glucolite or anaerobic capacity. Young people have less glucolite capacity to produce ATP during the exercise of high intensity (Boisseau ET al., 2000). In agreement with Reilly, Bangsbo and Franks (2000), the relative contribution of anaerobic activity in a match is less in young people compared with adult players due to the delayed development of the anaerobic metabolic routes. The anaerobic capacity in children is reflected in a lesser lactate production during the short exercise of high intensity. During the recovery of an intense exercise, the children and young people exhibit smaller sanguineous lactate levels and H⁺ that the adults (Boisseau ET al., 2000). This implies that young athletes need shorter periods of recovery than the adults do, during the training of intense intervals.

Shephard (1999) indicates that the anaerobic capacity increases progressively during the maturity process until reaching adult levels after adolescence, therefore the glucolite activity depends on the age.

4) Control of body temperature. According to the American Academy of Pediatrics (2000), active children do not adapt to heat as well as adults do because of the following reasons:

- Children have a greater area surface ratio compared to corporal mass that causes them to absorb heat faster to high environmental temperatures.
- Children produce more metabolic heat by mass unit that the adults during physical activity that includes walking or running.
- The perspiration capacity is considerably lesser in children than in adults, which reduces the capacity to dissipate heat by means of evaporation.

The adaptation of adolescents to heat is intermediate; it is located between children and adults. It is necessary to prevent dehydration in young people because this causes a greater increase of the corporal temperature in any level of dehydration, affecting yield and risking health. For example, 34 players collapsed by heat during a youthful match of soccer in Blaine, MN, when the temperature of the humid bulb globe exceeded 27, 8 °C (Kirkendall, 1993). It is clear that the level of hydration of the players must be seriously considered to prevent diseases by heat during training or competition (Rico-Sanz, 1998).

Nutritional needs of young soccer players.

General nutritional necessities of young soccer players apparently are similar to those of adult soccer players; nevertheless, there are some differences of age and maturity (Bar-Or and Unnithan, 1994).

Sports training increases the energy demands, as well as of carbohydrates, proteins, minerals, and vitamins (particularly the nutrients related to the growth: zinc, iron, foliate and calcium). Clark (1994) establishes that the training diet must include between 55 and 65% of the total energy in the form of carbohydrates, between 12 and 15% of protein and less than 30% of fat.

1) Energy. The necessities of energy for individuals depend on factors as weight, height, age, sex, level of physical activity, among others. In the case of young people, it is necessary that they satisfy their necessities with energy to reach optimal growth. The young soccer player has the challenge to maintain balanced energy that allows him/her to perform during training and matches; this is not simple because the energy demands of soccer are great. In addition, young people can select some foods that are an energy source (kilocalories) this alone does not constitute other important nutrients like proteins, iron, calcium, and zinc. Leblanc, Le Gall, Grandjean and Verger (2002), analyzed the diet of 180 soccer players with ages between 13 and 16 years old and found that the energy ingestion was insufficient for athletes (2352 + / - 454 to 3395 + / - 396 kilocalories daily versus the range recommended between 3819 and 5185 kilocalories) daily. Their diet was unbalanced, with emphasis in greasy meals (29,1 + / - 2,8 to 34,1 + / - 3,1% of the total energy versus recommended 30% or less) and the carbohydrate damage (48,5 + / - 4,3 to 56,6 + / - 3,1% of the total energy versus 55 to recommended 60%).

In another study, Rico-Sanz, Border, Molé, Creek, the Creek-Browns and Meredith (1998), evaluated the diet of eight elite players with an average age of 17 + 2 years. Its ingestion average of energy was 3952 + 1071 kilocalories, of which 53,2 + 6,2% were carbohydrates, 32,4 + 4,0% fats and 14,4 + 2,3% proteins.

2) Carbohydrates. Energy demands for training and competition require that the participants ingest balanced meals especially rich in carbohydrates, since the total exhaustion of the glycogen reserves has been observed after the soccer matches. An improvement in the yield in a race after the supplemental carbohydrates has been registered. In addition, in adapting carbohydrates, the young players who are in intense

training require suitable amounts of calories, protein of high quality, vitamins and minerals (Beltranena, 2002).

The recommended carbohydrate consumption usually has been dictated in percentages. According to Bowers and Fox (1998), the carbohydrates must provide between 55 and 60% of the total consumed daily calories. Nevertheless, the use of proportions in the dietetic recommendations can be confusing in terms of optimal nutrition (Dieticians of Canada, American Dietetic Association and American Sport Medicine School, 2000). For example, a diet that contributes between 4000 and 5000 daily kilocalories with a 50% of the energy in carbohydrate form, contains between 500 and 600 grams of carbohydrates (or approximately of 7 to 8 grams by kilogram of corporal weight for an athlete of 70 kilograms), which is sufficient to maintain the muscular reserves of glycogen day after day. On the other hand, a diet of less than 2000 kilocalories daily with a 60% of the energy from carbohydrates, will not contribute the amount of carbohydrates necessary to maintain suitable reserves of glycogen.

Hargreaves (1994) recommends that the carbohydrates contribute to at least 55% of the total of the daily energy. Clark (1994), offers recommendations in percentages (between the 55 and 65% of the total of the daily energy) and in grams of carbohydrates by kilogram of weight (between 7 and 10 grams of carbohydrates by kilogram of corporal weight).

3) Fat. The ingestion of fat helps with the increase of energy demands during an extenuating exercise, but must be reduced to increase the consumption of carbohydrates. Fat supplementation is not necessary because suitable lipid reserves exist in the organism (Hargreaves, 1994). Maughan (2000) does not recommend a high fat diet for children due to the risk of developing cardiovascular diseases and to the hypothesis of central fatigue, where the elevated free fatty acid levels can promote fatigue when increasing the levels of triptofane and serotonin in the brain.

4) Proteins. Soccer requires force and resistance. Therefore, the soccer players could benefit from protein ingestion over the recommendations to improve their energy and to provide amino acids that work as substrates for any increase in the oxidation of amino acids that can occur during training and competitions (Lemon, 1994).

The recommended daily protein ingestion for children is greater (by kilogram of corporal mass) in comparison with that of adults (Bar-Or and Unnithan, 1994). An ingestion of 1,4-1,7 grams of protein by kilogram of corporal weight per day is adapted for soccer players (Lemon, 1994). Boisseau, It Creff, Loyens and Poortmans (2002), report a positive balance of nitrogen with protein ingestion 1,57 average of g/kg/day in adolescent soccer players. It is possible to mention that the young athletes need to maintain a positive nitrogen balance to promote growth and development. The protein requirements can be evaluated in young adults and considering the balance of nitrogen from measurements of the daily protein ingestion and the rate of excretion of nitrogen.

5) Micronutrients. In studies made with young soccer players, inadequate consumptions of one or several micronutrients were found. It is recommendable to satisfy the recommendations with calcium during the adolescence because in this stage calcium is going quickly to the bones, increasing the bone density and preventing

premature osteoporosis (Maughan, 2000). In addition, this mineral is necessary for muscular contraction.

Iron is another important nutrient for young soccer players. Iron requirements increase as much in men as in women; in women due to menarche or first menstruation and in men due to the increase of muscular mass and sanguineous volume.

Boisseau ET al (2002) analyzed the diet of the 11 players whose age average was 15 years and found consumptions inadequate of energy, carbohydrates, fiber, zinc, calcium, magnesium, vitamins To, B6 and D; which did not satisfy the recommendations for adolescents with the National Research Council Food and Nutrition Board (1989).

In the study of Him Blanc ET al. (2002), calcium ingestion did not cover the daily recommendation (1200 milligrams), whereas the iron ingestion was satisfactory in all the groups. Whereas, Rico-Sanz ET al. (1998), found that all the nutrients, with exception of calcium, satisfied the daily requirements.

6) Fluids. Hydration influences in the yield of the soccer players, especially if the matches and training are developed in warm conditions. The objective of the ingestion of liquids during the exercise is to avoid or to diminish dehydration. The carbohydrate inclusion in drinks favors the yield when contributing energy during the exercise. The consumption of fluids before and during the match will provide water to reduce the dehydration degree and provides carbohydrates to supplement the limited corporal carbohydrate reserves (Maughan ET al., 1994).

The American Academy of Pediatrics (2000), recommends young people to initiate any physical activity well hydrated to reinforce the hydration during the exercise, this implies taking advantage of any opportunity during the matches to ingest liquids.

Aragón (2000), suggests that players take advantage of all and each one the hydration opportunities during the set sport since these tend to be restricted, as well as to initiate the match euhydrated and to count on individual bottles properly noticeable for each player, easily accessible during the breaks and interruptions of the match, in addition this can be used for a continuous monitoring of the ingestion of liquids of each soccer player.

In order to increase the taste of the fluid, the drink must be tasteful, in relation with the individual preference of the boy (Bar-Or and Unnithan, 1994). It is recommended that a boy of 40 kg ingests 150 milliliters of liquid every 20 minutes, whereas an adolescent of 60 kg, 250 milliliters every 20 minutes (AAP, 2000).

Other aspects of interest

1) Nutritional education. Nutritional education must be part of the preparation of the young soccer players. Clark (1994), suggests providing personal nutritional food counseling, lists of food sources of carbohydrate and education on nutritional labels as simple and fast nutritional strategies that allow guidance to the players, trainers and relatives towards correct food selection.

2) Feeding of young people in the home. Although the nutritional recommendations have been established for soccer players, it is unknown if the young participants fulfill them in intense training and periods of competition. The young athletes live generally

with their families where there are few opportunities to choose foods and their diets cannot be optimal for the training and the yield (Beltranena, 2002). In some countries, centers of training of young people exist only where it is possible to implement classes of nutritional education to teach suitable nourishing habits. Leblanc ET al., (2002), evaluated the diet of young French players, concentrated in the National Center of Training in Clairefontaine, France. A group sample of young people were monitored for three years, during which they significantly improved ($p < 0.05$) their ingestion of calcium and iron (1021 ± 197 and 12 ± 2 mg/d in 1996, 1299 ± 155 and 16 ± 2 mg/d in 1997, and 1252 ± 184 and 17 ± 2 mg/d in 1998). The increase in the ingestion of micronutrients could be due to the physiological adaptation to the growth and the positive effects in relation to courses of nutrition dictated during their stay in the Center.

CONCLUSIONS

- ✓ Young and adolescent soccer players should take good care of their energy and nutrient necessities to achieve satisfactory growth and last through their daily activities (study and sports).
- ✓ There are four clear differences between young and adults while practicing soccer: 1) the kids have less reserves of muscular glycogen, 2) young players use a lot of fat as their main source of energy. 3) Young players have less anaerobic capacity and 4) thermoregulation in the young players is not as efficient as in adults.
- ✓ Nutritional priority of the young soccer players is to satisfy the daily requirements of energy, followed by carbohydrates, proteins, micronutrients (zinc, iron, copper, folate, calcium) and fluids.
- ✓ Even though young people consume fat as a source of energy, it is not recommended that they consume a diet rich in fat.
- ✓ Nutritional education needs to be a part of integral formation for kids and adolescent soccer players.
- ✓ Nutritional education must also be given to families so that they provide their kids with proper nutrition, which sustains an active sports life.

RECOMMENDATIONS

To foment the implementation of programs of nutritional education directed to young people, relatives and school trainers and equipment of smaller soccer leagues. This way the concepts addressed in this document can become more accessible, simple, and practical.

REFERENCES

American Academy of Pediatrics. (2000). Climatic heat stress and the exercising child and adolescent. *Pediatrics*, 106(01): 158-159.

American College of Sports Medicine, American Dietetic Association & Dietitians of Canada. (2000). Nutrition and Athletic Performance. Medicine and Science in Sports and Exercise, 32(12), 2130-2145.

Aragón, L.F. (2000). Hidratación ideal para deportes competitivos de conjunto. Bases de Nutrición Deportiva para el inicio del Nuevo Milenio. Rosario, Argentina: Biosystem Servicio Educativo.

Bangsbo, J. (1994). Energy demands in competitive soccer. Journal of Sports Sciences, 12(S): S5-12.

Bar-Or, O. & Unnithan, V.B. (1994). Nutritional requirements of young soccer players. Journal of Sports Sciences, 12(S): S39-42. [abstract]

Bean, A. (2003). La guía completa de la nutrición del deportista. España: Editorial Paidotribo.

Beltranena, M.M. (2002). Valoración dietética y composición corporal en Selección de Fútbol Mayor. Revista Internacional de Fútbol y Ciencia, 1(2): 3-7.

Boisseau, N., Le Creff, C., Loyens, M. & Poortmans, J.R. (2002). Protein intake and nitrogen balance in male non-active adolescents and soccer players. European Journal of Applied Physiology, 88: 288-293.

Boisseau, N. & Delamarche, P. (2000). Metabolic and hormonal responses to exercise in children and adolescents. Sports Medicine, 30(6): 405-422.

Bowers, R. & Fox, E. (1997). Fisiología del deporte. México D.F., México D.F., México: Editorial Médica Panamericana.

Clark, K. (1994). Nutritional guidance to soccer players for training and competition. Journal of Sports Sciences, 12(S): S43-50.

Hargreaves, M. (1994). Carbohydrate and lipid requirements of soccer. Journal of Sports Sciences, 12(S): S13-16.

Kirkendall, D. (1993). Effects of nutrition on performance in soccer. Medicine and Science in Sports and Exercise, 25(12): 1370-1374.

Leblanc, J.Ch., Le Gall, F., Grandjean, V. & Verger, Ph. (2002). Nutritional intake of french soccer players at the Clairefontaine Training Center. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 12: 268-280.

Lemon, P.W. (1994). Protein requirements of soccer. Journal of Sports Sciences, 12(S): S17-22.

Maughan, R. & Leiper, J.B. (1994). Fluid replacement requirements in soccer. Journal of Sports Sciences, 12(S): S29-34.

Maughan, R. (2000). Nutrition in Sport. Reino Unido: Blackwell Science.

- Reilly, T. (1997). *Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. Journal of Sports Sciences, 15: 257-263.*
- Reilly, T., Bangsbo, J. & Franks, A. (2000). *Antropometric and physiological predispositions for elite soccer. Journal of Sports Sciences, 18: 669-683.*
- Rico-Sanz, J. (1998). *Body composition and nutritional assessments in soccer. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 8: 113-123.*
- Rico-Sanz, J., Frontera, W., Molé, P., Rivera, M., Rivera-Brown, A & Meredith, C. (1998). *Dietary and performance assessment of elite soccer players during a period of intense training. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 8: 230-240.*
- Shepard, R. (1999). *Biology and medicine of soccer: An update. Journal of Sports Sciences, 17: 757-786.*
- Villa, J., Córdova, A., González, J., Garrido, G. & Villegas, J. (2000). *Nutrición del deportista. España: Gymnos.*

NUTRICIÓN PARA FUTBOLISTAS JÓVENES

Mónica Umaña Alvarado
Escuela de Educación Física y Deportes
Universidad de Costa Rica
Correo electrónico: nutridos@yahoo.com
COSTA RICA

RESUMEN

Umaña Alvarado, M. (2005) *Nutrición para futbolistas jóvenes*. **Revista Internacional de Fútbol y Ciencia**, 3(1), 13-22. *La creciente participación de jóvenes en fútbol es una motivación para que los entrenadores, preparadores físicos y padres de familia conozcan cuáles son los requerimientos especiales para practicar este deporte de una forma segura, especialmente los requerimientos nutricionales. La presente revisión incluye generalidades sobre las demandas fisiológicas del fútbol, las diferencias entre jóvenes y adultos al realizar ejercicio prolongado, las necesidades de energía, fluidos, macro y micronutrientes de los futbolistas jóvenes, así como la importancia de la educación nutricional.*

Palabras claves: fútbol, nutrición, jóvenes.

INTRODUCCIÓN

El fútbol es probablemente el deporte más popular del mundo, cuenta con aproximadamente 120 millones de jugadores registrados. Se juega en todos los continentes y su participación está aumentando especialmente a nivel de ligas menores (Reilly, 1997). En Costa Rica, la participación de jóvenes en escuelas de fútbol y torneos menores está creciendo. Los equipos de ligas menores están organizados en 20 regiones, siendo San José una de ellas. Los jóvenes se ubican en alguna división entre la cuarta y la octava, dependiendo de su fecha de nacimiento. Según Álvaro Madrigal, representante de la Región de San José, la participación de jóvenes en las ligas menores es masiva ya que solamente en esta región están asociados 20 equipos en la cuarta división (hasta los 18 años), 14 equipos en la quinta división (16-17 años), 18 equipos en la sexta división (14-15 años), 7 equipos en la séptima división (12-13 años) y 7 equipos en la octava división (10-11 años). Cada equipo tiene un promedio de 22 jugadores, en total están inscritos unos 1452 jugadores menores de 18 años (comunicación personal, 9 Julio, 2003).

La creciente participación de jóvenes en fútbol es una motivación para que los entrenadores, preparadores físicos y padres de familia conozcan cuáles son los requerimientos especiales para practicar este deporte de una forma segura, especialmente los requerimientos nutricionales, ya que a largo plazo el crecimiento y desarrollo sexual están comprometidos si el joven no satisface sus necesidades de energía y nutrientes (Bean, 2003).

Durante la niñez y adolescencia se busca un equilibrio entre el estado nutricional, el ejercicio y el crecimiento físico. La alimentación debe cubrir los requerimientos energéticos y de nutrientes para potenciar el crecimiento físico y la maduración, la actividad física, el rendimiento académico y en el caso de los escolares, mantener una reserva para cubrir las necesidades del brote puberal de crecimiento o “estirón”. De acuerdo con Villa (2000), los objetivos de la nutrición para el atleta joven son integrar la nutrición deportiva en el régimen de entrenamientos del joven y satisfacer las necesidades nutricionales para el crecimiento y desarrollo.

La presente revisión incluye generalidades sobre las demandas fisiológicas del fútbol, las diferencias entre jóvenes y adultos al realizar ejercicio prolongado, las necesidades de energía, fluidos, macro y micronutrientes de los futbolistas jóvenes, así como la importancia de la educación nutricional.

Demandas fisiológicas del fútbol

El fútbol es un deporte de resistencia que incluye ejercicio intermitente de alta intensidad, alterna periodos cortos de actividad intensa con periodos largos de ejercicio moderado de bajo nivel. La relación entre ejercicio de alta y baja intensidad basado en el tiempo dedicado a actividades de alta y baja intensidad, es de 1:7 (Drust, Reilly y Rienzi, 1998). Los esfuerzos anaeróbicos son evidentes en actividades con la bola y al sombrear a los oponentes rápidos, sin embargo el metabolismo aeróbico produce la mayor demanda (Reilly, 1997). Según Drust et al. (1998), aunque las actividades que estresan los sistemas anaeróbicos de energía son relativamente poco frecuentes y cortas en duración, resultan cruciales para el resultado de los partidos.

Bangsbo (1994), establece que la tasa promedio de trabajo durante un partido es aproximadamente el 70% del consumo máximo de oxígeno. Algunos factores que influyen en la tasa de trabajo son la posición de juego, el nivel de competición, el estilo de juego, la fatiga y las influencias ambientales como calor y humedad relativa (Drust et al., 1998). El gasto energético varía con la posición del juego, siendo mayor en los mediocampistas (Reilly, 1997).

El glucógeno muscular es el sustrato más importante para la producción de energía durante los partidos (Bangsbo, 1994). El fútbol ejerce una fuerte demanda sobre las reservas de glucógeno hepático y muscular (Hargreaves, 1994) porque los jugadores deben correr al azar a diferentes velocidades y desarrollar destrezas técnicas durante los partidos.

La contribución de la grasa al metabolismo total de energía es de hasta un 20% en jugadores adultos (Bangsbo, 1994).

La producción de lactato sanguíneo aumenta durante los esfuerzos intensos, sin embargo los periodos de recuperación activa a niveles de ejercicio submáximo permiten su eliminación continuamente (Reilly, 1997).

Maughan y Leiper (1994), señalan que el patrón de ejercicio en el fútbol lleva a la producción de altas tasas de calor metabólico. Aún cuando el clima sea frío, ocurren pérdidas significativas de sudor, lo cual lleva a un grado de deshidratación que afecta el rendimiento.

Diferencias entre jóvenes y adultos al practicar fútbol

Los niños y adolescentes no son adultos en miniatura. Ellos crecen y maduran a su propio ritmo y por lo tanto las respuestas metabólicas y hormonales al ejercicio varían conforme avanzan por la niñez y adolescencia (Boisseau y Delamarche, 2000). Las principales diferencias al comparar individuos jóvenes y adultos durante el ejercicio prolongado son las siguientes:

1) *Glucógeno muscular.* Los niños tienen menores reservas de glucógeno muscular que los adultos. Diferentes estudios han demostrado que el contenido de glucógeno muscular en niños representa entre 50 y 60% el glucógeno muscular en adultos, no obstante esta cantidad aumenta con la maduración (Boisseau et al., 2000). Las reservas limitadas de glucógeno conducen a un agotamiento más rápido de estas reservas durante el ejercicio. El grado de agotamiento se ha correlacionado con velocidades más bajas y menores distancias recorridas al final del partido (Beltranena, 2002). Por esta razón, los partidos juveniles tienen tiempos menores de juego y permiten más sustituciones de jugadores (Shepard, 1999). En Costa Rica, la séptima y octava división juegan partidos de 40 minutos (dos tiempos de 20 minutos con 10 minutos de descanso), en vez de los 90 minutos que se juegan en divisiones mayores, además el número de cambios de jugadores es libre (A. Madrigal, comunicación personal, 9 Julio, 2003).

2) *Utilización de grasas como fuente de energía.* Las adaptaciones metabólicas y hormonales en jóvenes favorecen la utilización de grasa como combustible. Al parecer la secreción de hormona de crecimiento durante el periodo peripuberal promueve un aumento en la lipólisis y en la oxidación de ácidos grasos libres en niños y jóvenes deportistas. Según Boisseau et al., (2000), los niños pueden utilizar más grasas durante el ejercicio debido a que tienen una mejor sensibilidad a la insulina en comparación con los adultos. La insulina inhibe la utilización de grasas y la lipólisis aumenta cuando la sensibilidad a la insulina mejora. La utilización de grasas durante el ejercicio permite a los jóvenes compensar una capacidad glucolítica limitada y mantener niveles apropiados de glucosa sanguínea durante el ejercicio.

3) *Capacidad glucolítica o anaeróbica.* Los jóvenes tienen una menor capacidad glucolítica para producir ATP durante el ejercicio de alta intensidad (Boisseau et al., 2000). De acuerdo con Reilly, Bangsbo y Franks (2000), la contribución relativa de la actividad anaeróbica en un partido es menor en

jóvenes comparada con jugadores adultos debido al desarrollo tardío de las vías metabólicas anaeróbicas. La capacidad anaeróbica en niños se refleja en una menor producción de lactato durante el ejercicio corto de alta intensidad. Durante la recuperación del ejercicio intenso, los niños y jóvenes exhiben niveles menores de lactato sanguíneo y H⁺ que los adultos (Boisseau et al., 2000). Esto implica que los atletas jóvenes necesitan periodos más cortos de recuperación que los adultos, durante el entrenamiento de intervalos intensos.

Shephard (1999), indica que la capacidad anaeróbica aumenta progresivamente durante la maduración hasta alcanzar la de los adultos después de la adolescencia, por lo tanto la actividad glucolítica depende de la edad.

4) Control de la temperatura corporal. Según la Academia Americana de Pediatría (2000), los niños activos no se adaptan al calor tan bien como los adultos debido a que:

- ✓ Los niños tienen una mayor relación de área de superficie a masa corporal que hace que absorban calor más rápido a altas temperaturas ambientales.
- ✓ Los niños producen más calor metabólico por unidad de masa que los adultos durante la actividad física que incluya caminar o correr.
- ✓ La capacidad de sudoración es considerablemente menor en niños que en adultos, lo que reduce la capacidad de disipar calor por medio de la evaporación.

La adaptación de los adolescentes al calor es intermedia, se ubica entre la de niños y adultos. Es necesario prevenir la deshidratación en jóvenes porque ésta ocasiona un aumento mayor de la temperatura corporal a cualquier nivel de deshidratación, afectando el rendimiento y arriesgando la salud. Por ejemplo, 34 jugadores colapsaron por calor durante un torneo juvenil de fútbol en Blaine, MN, cuando la temperatura del globo de bulbo húmedo excedió los 27.8 °C (Kirkendall, 1993). Es claro que el nivel de hidratación de los jugadores debe ser considerado seriamente para prevenir enfermedades por calor durante entrenamientos o competiciones (Rico-Sanz, 1998).

Necesidades nutricionales de los futbolistas jóvenes

Las necesidades dietéticas generales de futbolistas jóvenes al parecer son similares a las de futbolistas adultos, sin embargo existen algunas diferencias de edad y maduración (Bar-Or y Unnithan, 1994).

El entrenamiento deportivo aumenta las demandas energéticas, así como de carbohidratos, proteínas, minerales y vitaminas (particularmente los nutrientes relacionados con el crecimiento: zinc, hierro, cobre, folato y calcio). Clark (1994), establece que la dieta de entrenamiento debe incluir entre 55 y

65% de la energía total en forma de carbohidratos, entre 12 y 15% de proteína y menos del 30% de grasa.

1) Energía. Las necesidades de energía de los individuos dependen de factores como peso, estatura, edad, sexo, nivel de actividad física, entre otros. En el caso de los jóvenes, es necesario que satisfagan sus necesidades de energía para alcanzar un crecimiento óptimo. El joven futbolista tiene el reto de mantener un balance energético que le permita rendir durante entrenamientos y torneos, esto no es sencillo pues las demandas energéticas del fútbol son grandes. Además, los jóvenes pueden seleccionar algunos alimentos que son fuente de energía (kilocalorías) únicamente y que no aportan otros nutrientes importantes como proteínas, hierro, calcio y zinc.

Leblanc, Le Gall, Grandjean y Verger (2002), analizaron la dieta de 180 futbolistas con edades entre los 13 y 16 años y encontraron que la ingesta de energía era insuficiente para atletas (2352 +/- 454 a 3395 +/- 396 kilocalorías diarias versus el rango recomendado entre 3819 y 5185 kilocalorías diarias). Su dieta estaba desequilibrada, con énfasis en comidas grasosas (29.1 +/- 2.8 a 34.1 +/- 3.1% de la energía total vs. el 30% o menos recomendado) y el detrimento de carbohidratos (48.5 +/- 4.3 a 56.6 +/- 3.1% de la energía total vs. 55 a 60% recomendado).

En otro estudio, Rico-Sanz, Frontera, Molé, Rivera, Rivera-Brown y Meredith (1998), evaluaron la dieta de ocho jugadores élite con una edad promedio de 17 + 2 años. Su ingesta promedio de energía fue 3952 + 1071 kilocalorías, de las cuales 53.2 + 6.2% fueron carbohidratos, 32.4 + 4.0% grasas y 14.4 + 2.3% proteínas.

2) Carbohidratos. Las demandas energéticas de entrenamiento y competición requieren que los participantes ingieran una alimentación bien balanceada particularmente rica en carbohidratos, ya que el agotamiento total de las reservas de glucógeno se ha observado después de los partidos de fútbol. Se ha registrado una mejoría en el rendimiento en carrera luego de la suplementación con carbohidratos. Además para adecuar los carbohidratos, los jugadores jóvenes que están en entrenamiento intenso requieren cantidades adecuadas de calorías, proteína de alta calidad, vitaminas y minerales (Beltranena, 2002).

El consumo recomendado de carbohidratos usualmente se ha dictado en porcentajes. Según Bowers y Fox (1998), los carbohidratos deben proporcionar entre 55 y 60% del total de calorías diarias consumidas. Sin embargo, el uso de proporciones en las recomendaciones dietéticas puede ser confuso en términos de nutrición óptima (Dietistas de Canadá, Asociación Dietética Americana y Colegio Americano de Medicina Deportiva, 2000). Por ejemplo, una dieta que aporte entre 4000 y 5000 kilocalorías diarias con un 50% de la energía en forma de carbohidratos, contiene entre 500 y 600 gramos de carbohidratos (o aproximadamente de 7 a 8 gramos por kilogramo de peso corporal para un atleta de 70 kilogramos), lo cual es suficiente para mantener

las reservas musculares de glucógeno día tras día. Por otra parte, una dieta de menos de 2000 kilocalorías diarias con un 60% de la energía a partir de carbohidratos, no aportará la cantidad de carbohidratos necesaria para mantener reservas adecuadas de glucógeno.

Hargreaves (1994), recomienda que los carbohidratos aporten al menos el 55% del total de la energía diaria. Clark (1994), brinda recomendaciones tanto en porcentajes (entre el 55 y el 65% del total de la energía diaria) como en gramos de carbohidratos por kilogramo de peso (entre 7 y 10 gramos de carbohidratos por kilogramo de peso corporal).

3) Grasa. La ingesta de grasa ayuda a cubrir las demandas energéticas aumentadas durante el ejercicio extenuante, pero debe ser reducida para aumentar el consumo de carbohidratos. No es necesaria la suplementación con grasa porque existen reservas adecuadas de lípidos en el organismo (Hargreaves, 1994). Maughan (2000), no recomienda una dieta alta en grasa para niños debido al riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y a la hipótesis de fatiga central, en donde los niveles elevados de ácidos grasos libres pueden promover la fatiga al aumentar los niveles de triptofano y serotonina en el cerebro.

4) Proteínas. El fútbol requiere tanto de fuerza como de resistencia. Por ende, los futbolistas se podrían beneficiar de una ingesta proteica por encima de las recomendaciones para mejorar su fuerza y proveer aminoácidos que sirvan de sustrato para cualquier aumento en la oxidación de aminoácidos que pueda ocurrir durante entrenamientos y competencias (Lemon, 1994).

La ingesta diaria recomendada de proteína para niños es mayor (por kilogramo de masa corporal) en comparación con la de adultos (Bar-Or y Unnithan, 1994). Una ingesta de 1.4-1.7 gramos de proteína por kilogramo de peso corporal por día es adecuada para futbolistas (Lemon, 1994). Boisseau, Le Creff, Loyens y Poortmans (2002), reportan un balance positivo de nitrógeno con una ingesta proteica promedio de 1.57 g/kg/día en futbolistas adolescentes. Cabe mencionar que los atletas jóvenes necesitan mantener un balance positivo de nitrógeno para promover el crecimiento y desarrollo. Los requerimientos de proteína pueden ser evaluados en adultos y niños estimando el balance de nitrógeno a partir de mediciones de la ingesta diaria de proteínas y de la tasa de excreción de nitrógeno.

5) Micronutrientes. En estudios realizados con jóvenes futbolistas se encontraron consumos inadecuados de uno o varios micronutrientes. Es recomendable satisfacer las recomendaciones de calcio durante la adolescencia porque en esta etapa el calcio se incorpora rápidamente a los huesos, aumentando la densidad ósea y previniendo la osteoporosis prematura (Maughan, 2000). Además este mineral es necesario para la contracción muscular.

El hierro es otro nutriente importante para futbolistas jóvenes. Los requerimientos de hierro aumentan tanto en varones como en mujeres; en mujeres debido a la menarquia o primera menstruación y en varones debido al aumento de masa muscular y volumen sanguíneo.

Boisseau et al (2002), analizaron la dieta de los 11 jugadores cuya edad promedio era 15 años y encontraron consumos inadecuados de energía, carbohidratos, fibra, zinc, calcio, magnesio, vitaminas A, B6 y D; los cuales no satisfacían las recomendaciones para adolescentes del National Research Council Food and Nutrition Board (1989).

En el estudio de Le Blanc et al. (2002), la ingesta de calcio no cubrió la recomendación diaria (1200 miligramos), mientras que la ingesta de hierro fue satisfactoria en todos los grupos. Mientras que Rico-Sanz et al. (1998), encontraron que todos los nutrientes, con excepción del calcio, satisfacían los requerimientos diarios.

6) Fluidos. La hidratación influye en el rendimiento de los futbolistas, especialmente si los partidos y entrenamientos se desarrollan en condiciones cálidas. El objetivo de la ingesta de líquidos durante el ejercicio es evitar o minimizar la deshidratación. La inclusión de carbohidratos en las bebidas favorece el rendimiento al aportar energía durante el ejercicio. El consumo de fluidos antes y durante el partido, proveerá agua para reducir el grado de deshidratación y también puede proveer carbohidratos para suplementar las limitadas reservas corporales de carbohidratos (Maughan et al., 1994).

La Academia Americana de Pediatría (2000), recomienda a los jóvenes iniciar la actividad física bien hidratados y reforzar la hidratación durante el ejercicio, esto implica aprovechar cualquier oportunidad durante los partidos para ingerir líquidos.

Aragón (2000), sugiere que los jugadores aprovechen todas y cada una de las oportunidades de hidratación durante los deportes de conjunto ya que éstas tienden a ser restringidas, así como iniciar el juego e hidratados y contar con botellas individuales debidamente marcadas para cada jugador, fácilmente accesibles durante los recesos e interrupciones del juego, que además pueden servir para un monitoreo continuo de la ingesta de líquidos de cada futbolista.

Para aumentar la palatabilidad del fluido, la bebida debe ser saborizada, de acuerdo con la preferencia individual del niño (Bar-Or y Unnithan, 1994). Se recomienda que un niño de 40 kg ingiera 150 mililitros de líquido cada 20 minutos, mientras que un adolescente de 60 kg, 250 mililitros cada 20 minutos (AAP, 2000).

Otros aspectos de interés

1) Educación nutricional. La educación nutricional debe formar parte de la preparación de los futbolistas jóvenes. Clark (1994), sugiere proporcionar consejería nutricional personal, listas de alimentos fuente de carbohidratos y

educación sobre etiquetas nutricionales como estrategias nutricionales simples y rápidas que permitan guiar a los jugadores, entrenadores y familiares hacia la selección adecuada de alimentos.

2) Alimentación de los jóvenes en el hogar. Aunque las recomendaciones nutricionales se han establecido para jugadores de fútbol, no se sabe si los participantes jóvenes las completan en entrenamientos intensos y en periodo de competencia. Los atletas jóvenes generalmente viven con sus familias donde hay pocas oportunidades de elegir los alimentos y sus dietas pueden no ser las óptimas para el entrenamiento y el rendimiento (Beltranena, 2002). En algunos países existen centros de entrenamiento para jóvenes en donde es posible implementar clases de educación nutricional para enseñarles hábitos alimentarios adecuados. Leblanc et al., (2002), evaluaron la dieta de jugadores jóvenes franceses, concentrados en el Centro Nacional de Entrenamiento en Clairefontaine, Francia. Un muestra de jóvenes recibió un seguimiento de tres años, durante los cuales mejoraron significativamente ($p < 0.05$) su ingesta de calcio y hierro (1021 +/- 197 y 12 +/- 2 mg/d en 1996, 1299 +/- 155 y 16 +/- 2 mg/d en 1997, y 1252 +/- 184 y 17 +/- 2 mg/d en 1998). El aumento en la ingesta de micronutrientes pudo deberse a la adaptación fisiológica al crecimiento y a los efectos positivos de cursos de nutrición dictados durante su estadía en el Centro.

CONCLUSIONES

- ✓ Los niños y adolescentes futbolistas deben cubrir sus necesidades de energía y nutrientes para alcanzar un crecimiento satisfactorio y rendir en todas sus actividades diarias (estudio y deporte).
- ✓ Existen cuatro diferencias claras entre jóvenes y adultos al practicar fútbol: 1) los jóvenes cuentan con menos reservas de glucógeno muscular, 2) los jóvenes utilizan mayor cantidad de grasas como fuente energética, 3) los jóvenes tienen una menor capacidad anaeróbica y 4) la termorregulación en los jóvenes no es tan eficiente como en los adultos.
- ✓ La prioridad nutricional de los futbolistas jóvenes es satisfacer los requerimientos diarios de energía, seguido por carbohidratos, proteínas, micronutrientes (zinc, hierro, cobre, folato, calcio) y fluidos.
- ✓ A pesar de que los jóvenes utilizan más grasas como fuente de energía, no es recomendable que consuman una dieta alta en grasas.
- ✓ La educación nutricional debe ser parte de la formación integral de los niños y adolescentes futbolistas.
- ✓ La educación nutricional debe llegar también a las familias para que ofrezcan a los jóvenes una alimentación adecuada que sustente la actividad deportiva.

RECOMENDACIONES

Fomentar la implementación de programas de educación nutricional dirigidos a jóvenes, familiares y entrenadores de escuelas y equipos de ligas menores de fútbol. De esta manera se pueden transmitir los conceptos tratados en este documento de una forma más accesible, simple y práctica.

BIBLIOGRAFÍA

- American Academy of Pediatrics. (2000). *Climatic heat stress and the exercising child and adolescent. Pediatrics*, 106(01): 158-159.
- American College of Sports Medicine, American Dietetic Association & Dietitians of Canada. (2000). *Nutrition and Athletic Performance. Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(12), 2130-2145.
- Aragón, L.F. (2000). *Hidratación ideal para deportes competitivos de conjunto. Bases de Nutrición Deportiva para el inicio del Nuevo Milenio. Rosario, Argentina: Biosystem Servicio Educativo.*
- Bangsbo, J. (1994). *Energy demands in competitive soccer. Journal of Sports Sciences*, 12(S): S5-12.
- Bar-Or, O. & Unnithan, V.B. (1994). *Nutritional requirements of young soccer players. Journal of Sports Sciences*, 12(S): S39-42. [abstract]
- Bean, A. (2003). *La guía completa de la nutrición del deportista. España: Editorial Paidotribo.*
- Beltranena, M.M. (2002). *Valoración dietética y composición corporal en Selección de Fútbol Mayor. Revista Internacional de Fútbol y Ciencia*, 1(2): 3-7.
- Boisseau, N., Le Creff, C., Loyens, M. & Poortmans, J.R. (2002). *Protein intake and nitrogen balance in male non-active adolescents and soccer players. European Journal of Applied Physiology*, 88: 288-293.
- Boisseau, N. & Delamarche, P. (2000). *Metabolic and hormonal responses to exercise in children and adolescents. Sports Medicine*, 30(6): 405-422.
- Bowers, R. & Fox, E. (1997). *Fisiología del deporte. México D.F., México D.F., México: Editorial Médica Panamericana.*
- Clark, K. (1994). *Nutritional guidance to soccer players for training and competition. Journal of Sports Sciences*, 12(S): S43-50.

- Hargreaves, M. (1994). *Carbohydrate and lipid requirements of soccer. Journal of Sports Sciences, 12(S): S13-16.*
- Kirkendall, D. (1993). *Effects of nutrition on performance in soccer. Medicine and Science in Sports and Exercise, 25(12): 1370-1374.*
- Leblanc, J.Ch., Le Gall, F., Grandjean, V. & Verger, Ph. (2002). *Nutritional intake of french soccer players at the Clairefontaine Training Center. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 12: 268-280.*
- Lemon, P.W. (1994). *Protein requirements of soccer. Journal of Sports Sciences, 12(S): S17-22.*
- Maughan, R. & Leiper, J.B. (1994). *Fluid replacement requirements in soccer. Journal of Sports Sciences, 12(S): S29-34.*
- Maughan, R. (2000). *Nutrition in Sport. Reino Unido: Blackwell Science.*
- Reilly, T. (1997). *Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. Journal of Sports Sciences, 15: 257-263.*
- Reilly, T., Bangsbo, J. & Franks, A. (2000). *Antropometric and physiological predispositions for elite soccer. Journal of Sports Sciences, 18: 669-683.*
- Rico-Sanz, J. (1998). *Body composition and nutritional assessments in soccer. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 8: 113-123.*
- Rico-Sanz, J., Frontera, W., Molé, P., Rivera, M., Rivera-Brown, A & Meredith, C. (1998). *Dietary and performance assessment of elite soccer players during a period of intense training. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 8: 230-240.*
- Shepard, R. (1999). *Biology and medicine of soccer: An update. Journal of Sports Sciences, 17: 757-786.*
- Villa, J., Córdova, A., González, J., Garrido, G. & Villegas, J. (2000). *Nutrición del deportista. España: Gymnos.*