**Energy systems**

Athletic performance involves a combinations of these energy systems, with usually one system predominating. For instance, a 100 meter sprint would mainly use the phosphocreatine system, whereas a 400 meter sprint would also use anaerobic glycolysis. It should be remembered that following these intensive activities, the energy from oxidative phosphorylation replenishes the muscle cellular ATP and creatine phosphate as well as muscle glycogen (via reconversion of lactic acid).

During endurance exercise, oxidative phosphorylation using fat is the preferential energy source. However activities above approximately 50% maximum oxygen uptake will require a component of anaerobic glycolysis to provide the additional energy to maintain the higher workload. The percentage of maximal oxygen consumption at which additional energy from anaerobic glycolysis is required is termed the anaerobic threshold.

Likewise, anaerobic glycolysis is necessary for bursts of high intensity activity, such as when running up a hill, overtaking, or sprinting at the finish line of an endurance run. In stop/ start sports, anaerobic glycolysis provides the power for sudden, intensive activity, whereas oxidative phosphorylation allows the body to recover and replenish its high- energy supplies during periods of rest or low- intensity activity.

Anaerobic glycolysis and the phosphocreatine system provide the initial energy for endurance activity until the oxidative phosphorylation system turns itself on and reaches a steady state. It can take several minutes for muscle blood flow, respiration, hormone secretion and enzyme activity to reach optimal levels. This oxygen deficit has to be repaid at the end of the exercise and explains why the body’s metabolic rate and energy production remain high for a variable period of time after exercise.

Endurance exercise at levels below the anaerobic threshold is usually not intense enough to cause large amounts of lactic acid to build up but can certainly deplete muscle and lever glycogen stores. “Hitting the wall” is the term used in a marathon when glycogen stores run out and exercise intensity suddenly decreases.

**دستگاههاي انرژي**

عملكرد ورزشي در بر گيرنده تركيبي از اين دستگاههاي انرژي است كه معمولاً يك دستگاه، غالب است. به عنوان مثال، دوي 100 متر سرعت، عمدتاً از دستگاه فسـفو كراتين استفاده ميكند، در حالي كه دوي400 متر سرعت، از دستگاه گليكوليز بي هوازي نيز استفاده ميكند. بايد بخاطر داشت كه متعاقـب ايـن فعاليـتهـاي شـديد، انرژي ناشي از فسفريلاسيون هوازي موجب جايگزيني ATP سلول عضلاني، كراتين فسفات، و نيزگليكوژن عضلاني (از طريق تبديلمجدد اسيد لاكتيك) ميشود.

در حين فعاليت استقامتي، فسفريلاسيون هوازي كه از چربي استفاده ميكند، منبع انرژي اصلي ميباشد. با اين حـال، فعاليـتهـايي كـه حـداكثر اكسـيژن مصرفيشان تقريباً بالاتر از 50 %است، براي توليد انرژي اضافي به منظور تداوم فشار كاري شديدتر، به جزئي گليكوليز بـي هـوازي نيـاز خواهنـد داشـت. درصد حداكثر اكسيژن مصرفي كه در آن انرژي اضافي، از طريق گليكوليز بي هوازي برآورده ميشود به عنوان آستانه بيهوازي معروف است.

همچنين، در حركات انفجاري بسيار شديد مثل دويدن به بالاي يك تپه، سبقت گرفتن، سـرعت گـرفتن در پايـان دوي اسـتقامت، دسـتگاه گليكـوليز بي هوازي اهميت پيدا ميكند. در ورزشهاي بدو / بايسـت، گليكـوليز بـي هـوازي نيـرو را بـراي فعاليـت ناگهـاني و شـديد تـأمين مـيكنـد، در حـالي كـه فسفريلاسيون هوازي موجب بازگشت به حالت اوليه بدن و جايگزيني ذخاير با انرژي بالا در طي دوره هاي استراحت يا فعاليت سبك ميشود.

دستگاههاي گليكوليز بيهوازي و فسفو كراتين، انرژي اوليه براي فعاليت استقامتي را تا زمان بكار افتادن دستگاه فسفريلاسيون هوازي و رسيدن به حالت يكنواخت، تأمين ميكنند. چند دقيقه طول ميكشد تا جريان خون عضله، تنفس، ترشح هورموني و فعاليت آنزيمي به سطح مطلوب برسند.اين كسر اكسيژن در پايان تمرين بايد بازپرداخت شود و به همين دليل است كه ميزان سوخت و ساز بدن و توليد انرژي براي يك دوره زماني متغير بعد از تمرين بالا باقي ميماند.

معمولاً تمرين استقامتي در سطح زير آستانه بيهوازي، به اندازه كافي براي توليد اسيد لاكتيك شديد نيست ولي بهطور قطع ذخاير گليكوژني عضله و كبـد را تخليه ميكند. «به دیوار کوبیدن» اصطلاحي است كه در دوي ماراتن به كار ميرود زماني كه ذخاير گليكوژني به اتمام ميرسد و شدت تمـرين به طور ناگهاني افت ميكند.