

---

# 1. Wstęp

## 1.1. Wprowadzenie

Problemy hematologiczne dotyczące sportowców od wielu lat przykuwają uwagę lekarzy, fizjologów oraz samych zawodników. Spośród przyczyn tego zainteresowania wyodrębnić można kilka najistotniejszych. Przede wszystkim, pojemność tlenowa krwi, uwarunkowana stężeniem hemoglobiny we krwi obwodowej jest jednym z głównych czynników wpływających na poziom wydolności aerobowej i możliwości wysiłkowe w takich sportach wytrzymałościowych, jak np. kolarstwo, biegi długodystansowe, biegi narciarskie, wioślarstwo, kiedy podczas długotrwałego wysiłku ogromne znaczenie odgrywa sprawny transport tlenu do dużych grup mięśniowych (Buick i wsp., 1983; Ekblom i wsp., 1972; Heinicke i wsp., 2001; Smith 1995). Równocześnie u dobrze wytrenowanych zawodników trenujących dyscypliny wytrzymałościowe zauważyć można obniżony poziom wskaźników hematologicznych, w porównaniu ze sportowcami innych dyscyplin sportowych oraz z osobami nie trenującymi (Boyadjiev i Taralov, 2000; Branch i wsp. 1997; Faintuch i wsp., 1997; Saris i wsp., 1998; Szyguła, 1990; Thirup, 2003; Weight i wsp., 1991; 1992a, 1992b, 1992c). Co więcej, często opisywane jest występowanie niedokrwistości u sportowców trenujących dyscypliny wytrzymałościowe, nawet i tych, będących członkami zespołów olimpijskich (Chatard i wsp., 1999; Chen i wsp., 1990; Clement i wsp., 1987; Stewart i wsp., 1972). Dla podkreślenia związku niedokrwistości z treningiem sportowym, niedokrwistości obserwowane u sportowców określone zostały jako „niedokrwistość sportowa” (*sports anaemia*), „niedokrwistość sportowców” (*athletes' anaemia*), „niedokrwistość biegaczy” (*runners anaemia*), „niedokrwistość pływaków” (*swimmers anaemia*), czy „niedokrwistość powysiłkowa” (*post-exercise anemia, post-effort anaemia*) (Eichner, 1985, 1992; Halberg i Magnusson, 1984; Radomski i wsp., 1980; Selby i Eichner, 1986; Shaskey i Green, 2000; Szyguła, 1990; Weight i wsp., 1992; Yoshimura 1970; Yoshimura i wsp., 1980).

W celu zwiększenia pojemności tlenowej krwi i poprawy możliwości wysiłkowych organizmu sportowcy z różnych krajów stosują trening wysokościowy w różnej postaci – od naturalnego treningu wysokogórskiego do sztucznie symulowanej hipoksji wysokościowej (Böning, 2002; Klukowski, Święcicki, 2005; Wilber, 2004). Trening w hipoksji ma na celu zwiększenie syntezy erytropoetyny i pobudzenie układu erytrocytarnego w szpiku kostnym – wywołanie naturalnej erytrocytemii. Znane są także próby sztucznego wywołania erytrocytemii poprzez doping krwią lub erytropoetyną (EPO).

Doping krwią był najbardziej „popularny” w latach 70. i 80. – stosowało go wielu zawodników uprawiających takie wytrzymałościowe konkurencje sportowe, jak biegi długodystansowe, kolarstwo szosowe, biegi narciarskie, biathlon (Eichner, 1987; Spriet, 1991). Po Igrzyskach Olimpijskich w 1984 roku Amerykański Komitet Olimpijski ujawnił, że siedmiu członków (w tym 4 medalistów) 24-osobowej drużyny olimpijskiej w kolarstwie przyznało się do zastosowania przed zawodami transfuzji krwi (Klein, 1985). Z badań ankietowych zleconych przez Włoski Komitet Olimpijski i przeprowadzonych w 1989 roku wśród 1015 sportowców wyczynowych oraz 216 trenerów, lekarzy, masażyistów wynika natomiast, że z tej metody dopingu korzystało 7% zawodników (Scarpino, 1990). Doping krwią nie należy jednak do przeszłości i z powodu coraz skuteczniejszego wykrywania dopingu erytropoetyną, nadal cieszy się sporym zainteresowaniem (Joyner, 2003; Leigh-Smith, 2004; Lippi i Banfi, 2006).

Uwagę sportowców przyciągają także sztuczne nośniki tlenu, takie jak roztwór modyfikowanej hemoglobiny czy emulsje związków perfluorowych (perfluorocarbon, perflubrons, perfluorochemical – PFC), chemicznie obojętne płynne związki fluoru i węgla oraz ich pochodne, mające wysoką zdolność do przenoszenia tlenu i dwutlenku węgla. Substancje te (tzw. sztuczna krew) przetestowane zostały na izolowanych narządach oraz na zwierzętach i jako substytuty krwi mogą mieć zastosowanie w różnych sytuacjach klinicznych. Istnieje jednak obawa, że użyte zostać mogą także w celach dopingowych (Schumacher i Ashenden, 2004; Spahn i Kocian, 2005).