

Blood flow through the ophthalmic veins during exercise in humans

メタデータ	言語: English 出版者: 公開日: 2017-10-06 キーワード: 作成者: 平下, 政美 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/15066

学位授与番号	医博乙第1180号
学位授与年月日	平成4年4月15日
氏名	平下政美
学位論文題目	Blood flow through the ophthalmic veins during exercise in humans (運動時のヒトの眼静脈血流動態)
論文審査委員	主査 教授 永坂鉄夫 副査 教授 河崎一夫 教授 山本長三郎

内容の要旨および審査の結果の要旨

すでに我々は、高体温時にパンチングの無いヒトでも選択的脳冷却が起こることを示唆し、それが顔面、頭皮で発汗により冷却された静脈血が導出静脈等を経由して頭蓋内に入ることによると推測したが、体温のレベルに応じて顔面の静脈血流の方向を切り替える機序等については明確な結論を得ていなかった。今回、それを明らかにする目的で以下の実験を行った。

健康な成人男子5名を被験者とし、夏期室温28℃、相対湿度40%の人工気象室内で、受動的な体加温または自転車エルゴメータによる運動で体温を上げて行く間の、鼓膜温 ($T_{1,1}$)、食道温 ($T_{3,3}$)、前額の皮膚温、発汗量 ($\dot{m}_{s,w}$)、血流量 ($\dot{Q}_{s,b}$) と眼静脈の血流の方向と速度 ($\dot{Q}_{o,v}$) を測定した。運動は $\dot{V}O_{2,max}$ の60% 負荷または漸増的負荷の二種類とした。全身7箇所の皮膚温から平均皮膚温と平均体温を算出した。 $\dot{Q}_{o,v}$ の測定は、眼角静脈が眼静脈に接続する部位の皮膚にほぼ直角に固定した超音波ドップラー素子からの出力をモニターする方法で行い、頭蓋内から顔面に向かう流れが減少し始める時点 (U1) と頭蓋内に流れ始める時点 (U2) とを判定した。発熱中の一人の被験者でも、体加温をせず同様の測定を行った。得られた結果は以下のごとくであった。

- 1) 受動的体加温でも運動熱負荷でも、熱負荷開始数分後から核芯部体温が上昇し始めたが、それとほぼ時を同じくして $\dot{Q}_{s,b}$ 、 $\dot{m}_{s,w}$ も増加し始めた。しかし、 $\dot{Q}_{o,v}$ の流れは僅かながらその後もしばらく頭蓋内から顔面に向う方向であった。U1 および U2 は、熱負荷の方法の如何を問わず、 $\dot{Q}_{s,b}$ 、 $\dot{m}_{s,w}$ の開始時間より有意に遅れていた。
- 2) U1 と U2 時点の $T_{1,1}$ および $T_{3,3}$ は熱負荷の方法によって相違しなかったが、平均体温および平均皮膚温は熱負荷の方法によって明らかに違い、受動的体加温時に比べて運動熱負荷時で有意に低かった。
- 3) 熱負荷無しで安静椅座位をとらせた発熱者では、測定中 $T_{1,1}$ は約39℃であったが、顔面や頭皮には発汗を認めず、 $\dot{Q}_{o,v}$ の流れは常に顔面から頭蓋内に向う方向であった。

このように、ヒトでも眼静脈の流れの方向が体温のレベルによって違い、高体温時には顔面から頭蓋内への血流が起き、これが起きる時点の鼓膜温は熱負荷の方法には関係なく一定であった。この血流方向の切り替えは単に顔面や頭皮の動脈血流量の増加に起因する頭蓋骨を挟んだ内外の静脈の静水圧差だけに依存する受動的なものではなく、高体温時だけに発動される調節された反応である可能性が示唆された。

以上、本研究はヒトの高体温時の選択的脳冷却機序について新しい知見を提供するものであり、温熱生理学、環境生理学に多大の貢献をする労作であると評価された。