

一般演題 2-2

高圧環境が短潜時及び中潜時体性感覚誘発電位に及ぼす影響

小沢浩二 鷹合喜孝 藤井茂範

海上自衛隊 潜水医学実験隊

【経緯と目的】

概ね150msw以深の加圧は、高圧神経症候群と呼ばれている一連の神経学的変化をもたらすことがあり、高圧生理学や潜水医学の専門書には、高圧によって大脳覚醒水準、前庭機能及び運動機能が影響を受けると説明されている。ただし、圧力は神経系全体に一樣に作用することから、HPNS以外にも未だに認識されていない神経学的変化が起こっている可能性がある。

そこで、我々は、短潜時体性感覚電位 (SSEP) を測定して、加圧により感覚刺激の大脳皮質への伝導が如何なる影響を被るのかについて研究し、深深度、すなわち高圧環境下ではSSEPの潜時が延長し、体性感覚情報の伝導に遅延が生じていることを本学会誌などで報告してきた。本研究では、SSEPについての研究結果の追試を行うとともに、体性感覚刺激の大脳皮質到達後の反応である中潜時体性感覚誘発電位 (MSEP) を測定し、高圧が第一次体性感覚野における刺激の処理過程に及ぼす影響について検討した。

【方法】

測定は、440msw飽和潜水訓練に参加した16名の飽和潜水員に対して実施した。体性感覚は右手関節部正中神経への電気刺激により誘発した。SSEPについては刺激強度を運動閾値とし、持続時間が0.2m秒の刺激を3Hzの速度で提示した。MSEPについては、刺激強度と持続時間はSSEPと同一であったが、提示速度を1 Hzとした。

電極の配置と導出法は、日本臨床神経生理学会及びアメリカ臨床神経生理学会の指針に準拠した。電極は8ヵ所 (Fz, CP3, CP4, A1, A2, C5S, EP1及びEP2) に装着し、SSEPについては8チャンネルの、MSEPについては5チャンネルの導出を行った。SSEPについてはフィルタ設定を20 - 3000Hzとし、1000回の加算平均により誘発成分を抽出した。MSEPではフィルタ設定を0.5 - 1000Hzとして、200回の加算平均により誘

発成分を抽出した。なお、いずれの誘発電位についても、測定を2回繰り返して誘発成分の再現性を確認した。

測定は、事前 (0msw)、440msw保圧中 (第3日目)、減圧中 (300mswと150msw) 及び減圧終了後 (0msw) に実施した。

【結果と考察】

SSEPの様々な成分のうち、その発生源が概ね確定しているN9, N13及びN20について、頂点潜時及びCCT (N20-N13) を測定した。440mswでは、加圧前に比較すると各成分の頂点潜時が延長しており、統計学的にも有意な差異が認められた。N9の頂点潜時に延長が認められたことは、440mswの高圧環境下においては体性感覚上行路の末梢レベルにおいて神経伝導に遅延が生じていたことを示している。また、440mswではCCTにも延長がみられ、加圧前に比較すると統計学的にも有意な差異が認められた。この結果は、高圧環境下では、神経伝導の遅延が上行路の中枢レベルにおいても生じていたことを示唆している。正確には、この遅延にはシナプス伝達の遅延も含まれている。

MSEPについては、4成分 (P2, N2, P3及びN3) の頂点潜時及び頂点間振幅を測定した。(なお、P1は大脳皮質下起源の成分であり、N1はSSEPのN20と同一の現象である。) 440mswにおいても、上記4成分の頂点潜時及び頂点間振幅には有意な変化は認められず、第一次体性感覚野の機能的側面は影響を受けていない可能性が示唆された。ただし、現時点ではMSEPの各成分が体性感覚情報の処理過程をどのように反映しているのかは明らかにされておらず、高圧下の第一次体性感覚野の機能については、今後、MSEP測定法の工夫やMSEP以外の指標を測定して検討する必要があると考えられる。