

25. 口手協同運動における指の運動の発現時点と発声の起声時点との関係

— 剣道の試合 —

○橋爪和夫（福井工業高等専門学校）、金子龍一（富山商船高等専門学校）、山地啓司（富山大学教育学部）

目的：剣道では竹刀打突時にその打突部位を呼称することが認められる。この打突部位呼称を伴いながらの打撃動作は、口と手との協同運動である。本研究は口手協同運動における指の運動の発現時点（F）と発声の起声時点（音声波の出現時点）（S）との時間関係を反応時間の方法を用いて検討し、剣道の正面打撃時のFとSとの関係に剣道の特性があるかどうかを明らかにすることを目的とした。

方法：男子大学生剣道部員を対象として実験1（N：10）、実験2（N：8）を行った。実験1は①FとSの協同運動時のF及びSの単純反応時間、③光刺激による反応動作としての剣道正面打撃時のF（竹刀打撃時点）とS、実験2は実験1③の追試と随意に発現する剣道正面打撃時のFとSの時間の前後関係を測定した。単純反応時間の個人の平均値は20回の試行から、打撃動作のそれは10回の試行から求めた。時間計測はシグナルプロセッサを用いて0.5ミリ秒単位で行った。音声波は竹刀打撃音や踏み込み時の足音などの雑音が混成しないようにエアーマフに内蔵した集音マイクを用いて、竹刀打撃信号は受け手の面打突部に装着したテープスイッチを用いて増幅器を介してシグナルプロセッサに入力して測定した。光刺激は被検者の「用意」の予告後に呈示した。

結果：実験1①のSとFの平均値と標準偏差はそれぞれ、 218.8 ± 20.5 、 177.5 ± 7.3 MSEC.であり、②のS、Fはそれぞれ、 227.6 ± 19.5 、 183.7 ± 15.3 MSEC.であった。③のS、Fはそれぞれ、 662.5 ± 34.7 、 620.6 ± 44.6 MSEC.であり、その差は41.9 MSEC.であった。実験2での③の追試実験のS、Fはそれぞれ、 708.2 ± 78.1 、 675.4 ± 77.0 MSEC.であり、その差は32.8 MSEC.であった。随意発現による正面打撃のSはFの 25.4 ± 14.8 MSEC.後に認められた。

考察：単純反応時間及び光刺激反応動作剣道正面打撃の発声は指の運動（竹刀打撃時点）の33～42 MSEC.後に起声されているが、随意発現剣道正面打撃の発声は竹刀打撃時点の25 MSEC.後に起声されていることから、剣道の正面打撃の発声は反応動作のそれとは違う機構が考えられる。

26. 頸筋の筋負担度増大に伴う眼球運動反応時間の変化

国田賢治（金沢大学大学院自然科学研究科）、藤原勝夫（金沢大学教養部）、岡田守彦（筑波大学体育科学系）

視標の周期運動の刺激間隔を種々に変え、その時の眼球運動応答の変化から、眼球運動反応時間の測定に最適な刺激間隔を検討するとともに、頭部へ重量負荷した場合の眼球運動反応時間の変化について検討した。実験は、座位で体幹を固定して視標を追従させた。実験Ⅰでは成人男子6名、女子3名を対象にして、刺激間隔を5秒まで0.5秒刻みに行った。実験Ⅱでは成人男子9名を対象にし、頸部前屈角度を 10° ないし 20° に保持させ、頭部への重量負荷を15kgまで2.5kg刻みに行った。その時の刺激間隔は、2.5秒とした。分析項目は、実験Ⅰでは眼球運動応答時間であり、実験Ⅱでは眼球運動反応時間及び僧帽筋の相対的筋負担度である。その結果、応答時間は、周期運動の間隔が長くなるにつれて対数関数的な位相遅れを示した。また、2.5秒以上の間隔では、50msec.未満の値は認められなかった。反応時間は、平均値でみると 10° では10kgまで、 20° では7.5kgまで短縮した。この両条件の反応時間はほぼ等しく、安静時に比べ約30msec.の短縮であった。その後、延長する傾向にあった。この $10^\circ \cdot 10\text{kg}$ と $20^\circ \cdot 7.5\text{kg}$ の相対的筋負担度はほぼ等しかった。また、反応時間が最も短縮したときの相対的筋負担度には大きな個体差があり、最大筋力の約10%～50%の範囲に分布した。本研究の結果から次の知見が得られた。1) 2.5秒周期の視標は、一定時間内で最も多くの短い反応性の眼球運動の応答を検出でき再現性も高く眼球運動反応時間の測定に適當である。2) 頸筋の筋負担度の増大に伴う筋感覚情報が眼球運動反応時間の短縮に影響を及ぼすことが強く示唆される。さらに、反応時間の短縮に最適な相対的筋負担度が存在し、その値には大きな個体差があることが推察される。3) 眼球運動反応時間の延長については、反応時間の短縮に最適な相対的筋負担度よりも大きな筋負担が頸部へかかる場合に、生起することが推察される。この反応時間を延長させる機構の1つとして、腱紡錘からの情報である可能性が推察される。4) 眼球運動反応時間を短縮させる他の要因として、大脳皮質などの上位中枢からの下行性経路による促進が考えられる。