

心拍センサーを利用したダーツ投擲補助に関する研究

S16137 中島 大地

1. はじめに

これまでの研究において、ダーツ投擲時にルーティーンを行うことで、心拍数が上昇し、集中度が向上するといった現象が報告されている。さらに、心拍周期に着目して解析した結果、心拍拍動直後にダーツを投擲した場合に良い成績が得られる傾向があることがわかった¹⁾。

本研究では、スマートウォッチに搭載された心拍センサーを利用し、心拍拍動のタイミングを被験者に通知するシステムを試作し、それによって、投擲のサポートが可能かを検証した。

2. 心拍拍動通知システム

本研究では、JSBP社製のスマートウォッチ Kingwear KW88 を利用した。OS は Android5.1 で CPU は MTK6580 クアッドコア 1.3GHz, RAM は 512MB で動作している。Google 社が提供している Android プラットフォームに対応する総合開発環境の Android Studio を利用して、心拍拍動の通知と心拍数のデータの記録を行うアプリケーションを作成した。



図1 アプリケーションの動作の様子

図1は、作成したアプリケーションの動作中の様子を示している。スマートウォッチの裏側にある心拍センサーによって手首の血流の動きの変化を計測して心拍数が測定される。画面には“H Rate”として、現在の心拍数の状態が表示され、心拍拍動のタイミングがビープ音によって通知される。これによって、投擲者はビープ音として、自分の心拍音を確認することが可能である。また、“スタート”ボタンを押すことで、心拍数の記録が開始される。

3. 実験

本研究では、心拍拍動の通知の効果を解析するため、被験者にスマートウォッチ非装着時と装着時に分けてダーツの投擲を行ってもらった。これまでの研究同様に、テイクバック回数をルーティーンとして設定し、ダーツ本来の得点を無視し、中心からの距離(cm)を点数として計測した²⁾。

慣れによるデータの不平等を防ぎ、被験者にあったルーティーン解析を行うため、被験者に対しスマートウォッチをつけずに一人につきテイクバック回数1~3回を9回ずつ計27回投げてもらった。そして別の日に、今度はスマートウォッチをつけてもらい自身の心拍音に合わせて同じく計27回投げてもらった。それを3人の被験者に行ってもらった。なお計測に使用したダーツの的は地面からの中心までが高さ140cmまでの距離244cmとする。

4. 結果

表1はスマートウォッチ非装着時のそれぞれの被験者の得点を示しており、テイクバック回数ごとの的の中心までの距離の平均値と標準偏差をまとめたものである。

被験者1, 2はダーツ経験者であり、被験者3は

ダーツ未経験者である。それぞれの被験者において、テイクバック回数が2回の場合に、中心までの平均値と標準偏差が共に最小となった。これはそのテイクバック回数で投擲を行った際、安定して中心に近い場所に投げられているということの意味する。この結果より3人の被験者共にテイクバック回数2回がルーティーンに相応しいものだと考えられる。

表1 スマートウォッチ非装着時

		テイクバック回数		
		1	2	3
被験者1	平均(cm)	9.5	7.8	8.5
	標準偏差(cm)	4.0	2.6	4.2
被験者2	平均(cm)	9.9	8.2	9.7
	標準偏差(cm)	4.3	3.1	5.3
被験者3	平均(cm)	10.9	10.5	11.3
	標準偏差(cm)	4.1	3.3	4.2

表2 スマートウォッチ装着時

		テイクバック回数		
		1	2	3
被験者1	平均(cm)	5.0	7.9	8.2
	標準偏差(cm)	2.4	2.9	3.4
被験者2	平均(cm)	8.2	9.0	9.8
	標準偏差(cm)	1.7	4.0	4.3
被験者3	平均(cm)	10.7	9.2	9.1
	標準偏差(cm)	2.1	4.7	4.5

表2は、スマートウォッチ装着時の得点をまとめたものである。表1の結果と比べると、被験者全員において、ルーティーンと考えられるテイクバック回数に変化が見られた。これは、ダーツを中心に投げることに加えて、心拍音に合わせて投擲するという目的が追加されたため、単にダーツを投げる場合とは違った投げ方になったものと考えられる。

被験者1と被験者2では、テイクバック1回の場合に、平均値と標準偏差がともに最小となっている。これは、心拍音のタイミングで投擲することに対して、1回がもっとも投げやすかったものと考えられる。さらに、ウェアラブル端末非装着時よりも良い結果となっており、特に、標準偏差の値が大きく向上している。これは、心拍音が投擲の1つの

目安となり、投げ方が一様化してきたためだと考えられる。

被験者3については、表2において平均値と標準偏差が共に最小のものはなかった。これは、ダーツ初心者であるため投げ方が安定していなかったためと考えられる。しかしながら、全体の平均値は10.8から9.7に向上しており、さらにそれぞれのテイクバック回数の標準偏差の平均は、3.9から3.8に向上している。これは、心拍音によって成績が向上したものと考えられる。

5. おわりに

本研究では、スマートウォッチに搭載された心拍センサーを利用して、心拍拍動のタイミングを被験者に通知するシステムを試作し、それによって、投擲のサポートが可能かを検証した。3人の被験者で実験を行なった結果、心拍音に合わせて投げる場合に、投げ方の変化が現れることがわかった。また、心拍音のタイミングで投擲することで、成績は良くなる傾向がみられた。

今回の実験では、心拍音を利用した場合に、被験者のルーティーンに変化が見られた。これは、心拍音ではなく、単に一定のリズムで投擲することで、より投擲しやすくなったといった効果があったことも考えられる。今後、より心拍音の効果を測定するために、心拍とは関係のない一定のリズムによって投擲してもらうことで、どのような結果が得られるかを検証する。

参考文献

- 1) 杉内健人, "心拍センサーを利用したダーツにおけるルーティーンの解析", 足利大学 創生工学科 情報システムデザイン学系 卒業研究論文, 2019.
- 2) Hironori Hiraishi, "Qualitative Analysis of Concentration Level in Throwing Using Simple Brain-Wave Sensor", International Journal of Cognitive Informatics and Natural Intelligence (IJCINI), Vol.11, No.3, pp.17-30, 2017.9