Journal of the Korea Convergence Society
Vol. 11. No. 3, pp. 253-261, 2020

ISSN 2233-4890 / eISSN 2713-6353
https://doi.org/10.15207/JKCS.2020.11.3.253

지적장애 수영 국가대표 선수의 배영 100m 경기운영능력 분석

김민창[1], 류시현[2*]
[1]한국체육대학교 특수체육교육과 강사, [2]한국체육대학교 태권도학과 강사

Analysis of Backstroke 100m Race Management Ability of National Swimmer with Intellectual Disabilities

Minchang Kim[1], Sihyun Ryu[2*]
[1]Lecturer, Department of Adapted Physical Education, Korea National Sport University
[2]Lecturer, Department of Taekwondo, Korea National Sport University

요 약 본 연구의 목적은 S14 등급 장애인 수영 국가대표 선수의 최근 4년간 배영 100m 경기에 대한 경기운영능력을 분석하는 것이다. 분석 변인은 출발 구간의 반응 시간, 잠영 거리 및 시간, 속도, 턴 구간의 턴 거리, 시간, 속도, 질주구간의 스트로크 횟수, 빈도, 길이, 효율성이다. 그 결과, 2015년에는 처음 50m 구간까지 서서히 질주하고, 마지막 100m 구간까지 빠르게 질주하는 경기운영을 보였으나 2016년부터 2018년에는 처음 50m 구간까지 빠르게 질주하고 마지막 100m 구간까지 처음에 비하여 약간 느리게 질주하는 경향을 보였다. 또한, 잠영시간도 해를 거듭할수록 증가하는 경향을 보였으며, 2017년에 잠영거리와 시간이 가장 크게 나타났으며, 잠영속도도 가장 빠른 것으로 나타났다. 그리고 4년간 평균 턴 거리는 약 7.51 m, 턴 시간은 4.34초, 턴 속도는 1.73 m/s로 나타났다. 마지막으로 처음 50m 구간의 스트로크 효율성은 해를 거듭할수록 향상되었으나 50-100m 구간에서는 2017년에 가장 효율적인 스트로크를 구사하였다. 이 결과는 지적장애인 수영 선수 훈련에 유용한 자료로 활용될 것이라 기대한다.

주제어 : 수영, 지적장애, 배영 100m, 경기운영능력, 경기분석

Abstract The purpose of this study was to investigate the backstroke 100m race management ability of national swimmer with developmental disabilities. As a result of the study, first, he started slow to the first 50m phase and swam fast to the last 100m in 2015, however, he started fast to the first 50m phase and swam slow to the last 100m in 2016-2018. Second, the time of under water increased over the years, the distance and time of under water were the greater, and the speed of under water was the smallest in 2017. Third, the average of the distance during turn was 7.51 m, the time during turn was 4.34 sec, and the speed during turn was 1.73 m/s for four years. Fourth, the stroke efficiency during the first 50m phase increased over the years, and the stroke efficiency during the last 100m phase was greater in 2017. Based on this results, it is expected to be useful for training of swimmer with developmental disabilities.

Key Words : Swimming, Intellectual disabilities, Backstroke 100m, Race management ability, Video Analysis

*Corresponding Author : Sihyun Ryu(hope222ysh@knsu.ac.kr)
Received January 14, 2020 Revised March 2, 2020
Accepted March 20, 2020 Published March 28, 2020

1. 서론

1.1 연구의 필요성

패럴림픽대회는 장애인스포츠 분야에서 가장 큰 대회로 발전하여 전 세계의 스포츠 축제로 자리매김하였다[1]. 최근 역대 가장 많은 선수와 관중의 참여로 성황리에 치러진 2016년 리우데자네이루 패럴림픽을 보면, 패럴림픽대회에 대한 위상을 짐작할 수 있다. 이 대회에서 대한민국 선수단은 종합 순위 20위(금메달 7개, 은메달 11개, 동메달 17개)를 기록하였으며, 그 중 장애인 수영 선수단은 금메달 4개, 동메달 1개를 획득하여 대한민국 선수단 중에 가장 우수한 성과를 거두었다[2].

이렇듯, 수영 종목은 국내 장애인 스포츠 경기 중에 가장 활성화되어 있으며, 주요 국제대회의 정식 종목으로 채택되어 발전하고 있다[1]. 특히, 수영이 지적장애인의 심혈관 질환을 예방하는데 효과적이라는 측면[3]에서 수영은 지적장애인에게 가장 선호되는 운동 종목 중 하나이다[4]. 또한, 2018년 제38회 전국장애인체육대회 수영 종목에서는 지적장애인 선수 참여 비율이 30% 이상인 것으로 나타남에 따라[2] 지적장애인에게 수영은 매우 중요한 인기 스포츠라 할 만하다. 게다가 2016년 리우데자네이루 패럴림픽 수영 종목에서 지적장애 선수가 최초로 금메달을 획득하면서 지적장애인의 수영에 대한 관심과 인기는 나날이 높아지고 있다. 이처럼 장애인 수영에 대한 관심과 인기에도 불구하고 지적장애인의 특성을 고려한 수영 지도 서적은 물론 장애인을 대상으로 한 영법과 경기 운영, 전반적인 수영 지도에 관한 연구도 미비하다고 보고되고 있다[5].

특히, 지적장애인은 신체적, 정서적, 인지적 발달이 지체됨에 따라 자아존중감과 자신감이 크게 결여되어 있으며[6], 운동 기술에 대한 습득 과정에 오랜 시간이 소요된다[7,8]. 따라서 지적장애인 수영 선수의 지도를 위해서는 기존의 지적장애인 선수의 영법과 경기 운영 능력을 관찰하고 분석할 필요가 있다. 최근에 수행된 지적, 발달장애인 국가대표 수영 선수의 자유형 200m의 경기운영능력을 분석한 연구에서는 자유형 200m의 구간별 기록을 바탕으로 출발구간, 질주구간, 턴 구간으로 구분하여 구간기록과 평균속도, 반응시간, 입수각도와 시간, 잠영거리와, 시간, 속도, 스트로크 수와, 비율 등을 2015년부터 2018년까지 다년간의 자료를 수집하여 분석하였다[5]. 그 결과, 잠영거리는 15m 내외로 유지하는 것이 바람직한 것으로 나타났으며, 적은 스트로크 수로 기록을 단축할수록 스트로크 효율성이 향상되므로 스트로크 효율성을 극대화할 수 있는 훈련과 전략이 필요하다고 보고되었다. 특히, 대한민국을 대표하는 지적장애 수영 선수에 대한 자유형 200m의 전반적인 경기운영능력 분석 결과는 지적장애인 수영 선수에 대한 지도에 유용한 자료로 활용될 것으로 보인다. 그럼에도 불구하고 이 외에 지적장애인 수영 선수의 경기운영에 관한 연구는 부족한 현실이다.

지적장애인에게 수영은 체력과 자신감 증진, 심폐기능 향상과 같은 운동능력에 긍정적인 영향을 주고, 심리적·사회적·정서적인 안정감을 준다고 보고되고 있다[9]. 특히, 지적장애인은 동기 유발이 어렵다는 장애 특성으로 인하여 지속적인 스포츠 참여와 목표 설정에 한계가 있으나 물속에서 활동하는 운동이라는 흥미유발요소가 수영을 지속적으로 참여하도록 유도할 수 있다[9]. 이렇듯, 수영을 통한 지적장애인의 주의집중 시간 증가와 자신감 회복이 평소 활동에도 적극적인 대처와 사회성 발달로 이어져 지적장애인이 수영에 참여하는 비율을 증가시키는 것으로 판단된다. 따라서 지적장애인 수영의 지속적인 발전과 저변 확대를 위해서는 지적장애인 선수를 대상으로 한 다양한 연구가 필요하다. 특히, 국내 우수선수의 영법을 비롯한 전반적인 경기운영능력에 대한 연구는 지적장애인 수영 선수의 훈련에 중요한 자료로 활용될 수 있다.

이에 본 연구에서는 지적장애인 수영 국가대표 선수의 배영 100m 경기에 대한 전반적인 경기운영능력을 분석하여 연도별 차이를 제시하고자 한다. 이를 위하여 최근 4년간 배영 100m 경기의 구간별 주요 경기력 요인을 살펴보고, 스트로크 효율성을 분석하였다.

2. 연구 방법

2.1 연구 대상

본 연구의 대상자는 2016 리우패럴림픽대회에 참가해 S14 등급의 배영 100m 부문에서 대회신기록을 세우며 우리나라 최초의 금메달을 획득한 선수로 선정하였다. 이때, S14 등급은 세계장애인수영연맹(World Para Swimming)의 등급분류에 따른 구분으로 지적 장애가 발생하여 활동제한을 보유하고 있는 선수를 의미한다.

2.2 자료수집 및 실험절차

본 연구에서는 최근 4년 간(2015-2018년) 장애인 전국체육대회에서 S14 등급 국가대표 선수의 배영 100m

Fig. 1. Recording of backstroke 100m race

경기를 분석하였다. 경기 영상 분석은 국내의 장애인수영 대회 중 가장 큰 규모의 대회이면서, 장애인수영 선수들의 경기력을 가늠하는 주요 대회인 장애인전국체육대회를 선정하여 2015-2018년의 장애인전국체육대회 배영 100m 결승 경기로 국한하여 실시하였다. 배영 100m 경기 영상을 수집하기 위하여 2대의 비디오카메라(HXR-MC2000N, Sony, Japan)로 Fig. 1과 같이 설치하고 25m씩 전 구간을 촬영하였으며, 이때, 촬영 속도는 60 frames/s, 셔터 스피드는 250 Hz로 설정하였다.

2.3 분석변인 및 자료처리

본 연구를 수행하기 위하여 산출한 분석 변인은 S14 등급 국가대표 선수의 배영 100m의 최종 기록을 바탕으로 평균 속도를 산출하였으며, 50m 씩 나누어 구간별 기록과 평균 속도를 산출하였다. 그리고 수영 종목의 주요 구간은 출발(start) 구간, 턴(turn) 구간, 질주(swimming) 구간으로 나누어 살펴보았다. 출발 구간에서는 반응 시간, 잠영 거리, 잠영 시간, 잠영 속도를 산출하였으며, 턴 구간에서는 턴을 실시한 후, 스트로크를 시작하기 전까지를 턴 수행 거리로 정의하여 턴 수행 시간, 턴 수행 속도를 산출하였다. 마지막으로 질주 구간에서는 구간별 스트로크 횟수를 바탕으로 초당 스트로크 빈도를 산출하였으며, 평균 스트로크 거리와 수영 효율을 나타내는 지표인 스트로크 지수를 아래와 같이 산출하였다[10,11].

$$SL = \frac{v}{SF}, \qquad SI = SL \bullet v$$

이때, SL=스트로크 길이 (m), v=수영 속도 (m/s), SF=스트로크 빈도 (Hz), SI=스트로크 지수 (m^2/s)를 의미한다.

3. 연구 결과

본 연구에서는 장애 수영 우수선수의 배영 100m 기록을 바탕으로 주요 구간별(출발, 질주, 턴) 기록, 평균속도, 반응시간, 잠영거리, 잠영시간, 잠영속도, 턴 거리, 턴 시간, 턴 속도 스트로크 수, 스트로크 길이, 스트로크 빈도, 스트로크 효율 등을 살펴보았다.

첫 번째로, S14 등급 국가대표 선수의 배영 100m에 대한 최종 기록 및 구간별 기록은 Table 1, Fig. 2-3과 같다. S14 등급 국가대표 선수의 배영 100m 최종 기록은 2016년도가 1분 1.30초로 가장 좋은 결과를 보였으며, 2017년, 2018년, 2015년 순으로 나타났다. 구간별 기록 및 속도를 살펴보면, 2015년에는 처음 50m까지 서서히 출발하여 마지막 50-100m를 빠르게 질주하는 것으로 나타났으나, 2016년부터 2018년까지는 50m까지 빠르게 출발하고 마지막 50-100m에서 처음에 비하여 느리게 질주하는 경향을 보였다.

두 번째로, S14 등급 국가대표 선수의 배영 100m 출발 구간에 대한 기술적 요인은 Table 2와 같다. S14 등급 국가대표 선수는 배영 100m를 출발하는 순간 반응시간은 2015년에 0.53초, 2016년에 0.40초, 2017년에 0.10초, 2018년에 0.23초로 나타났다. 배영 100m를 출발하여 잠영이 이루어진 잠영거리는 2015년에 11.35 m, 2016년에 11.99 m, 2017년에 15.30 m, 2018년에 12.40 m로 나타났으며, 잠영시간은 2015년에 4.66초, 2016년에 4.97초, 2017년에 5.92초, 2018년에 5.43초로 나타남에 따라 잠영속도는 2017년에 2.58 m/s로 가장 빠르게 나타났다.

세 번째로, S14 등급 국가대표 선수의 배영 100m 턴 구간에 대한 기술적 요인은 Table 3과 같다. S14 등급

Table 1. Record of each phase during backstroke 100m

Year	Record (s)	Average speed (m/s)	Record of each phase (sec)		Average speed at each phase (m/s)	
			0 - 50m	50 - 100m	0 - 50m	50 - 100m
2015	64.63	1.55	34.40	30.23	1.45	1.65
2016	61.30	1.63	29.27	32.03	1.71	1.56
2017	61.82	1.62	29.46	32.36	1.70	1.55
2018	62.49	1.60	28.59	33.9	1.75	1.47
M±SD	62.56±1.46	1.60±0.04	30.43±2.67	32.13±1.51	1.65±0.13	1.56±0.07

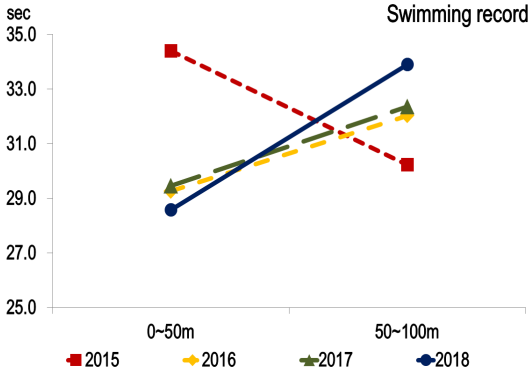

Fig. 2. Record of each phase.

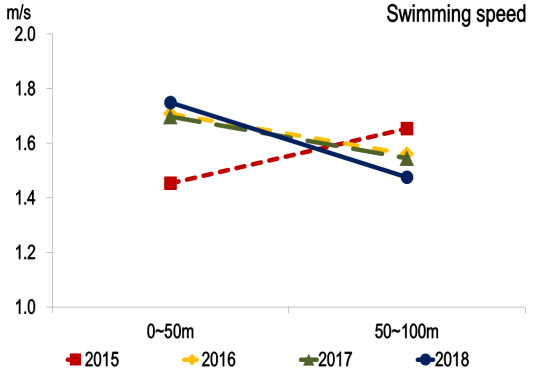

Fig. 3. Average speed at each phase.

Table 2. Variables of start phase during backstroke 100m

Year	Reaction time (sec)	Distance of Under water (m)	Time of Under water (sec)	Speed of Under water (m/s)
2015	0.53	11.36	4.66	2.44
2016	0.40	11.99	4.97	2.41
2017	0.10	15.30	5.92	2.58
2018	0.23	12.40	5.43	2.29
M±SD	0.32±0.19	12.77±1.74	5.25±0.55	2.43±0.12

Table 3. Variables of turn phase during backstroke 100m

Year	Distance during turn (m)	Time during turn (sec)	Speed of during turn (m/s)
2015	6.48	4.20	1.54
2016	8.51	5.01	1.70
2017	8.93	4.84	1.85
2018	6.12	3.31	1.85
M±SD	7.51±1.41	4.34±0.77	1.73±0.15

Table 4. Stroke variables of racing phase during backstroke 100m (1)

Year	Stroke number at each phase (N)		Average stroke length at each phase (m)	
	0 - 50m	50 - 100m	0 - 50m	50 - 100m
2015	41	46	1.22	1.09
2016	37	47	1.35	1.06
2017	34	40	1.47	1.25
2018	33	46	1.52	1.09
M±SD	36.25±3.59	44.75±3.20	1.39±0.13	1.12±0.09

Table 5. Stroke variables of racing phase during backstroke 100m (2)

Year	Stroke frequency at each phase (str/sec)		Stroke efficiency at each phase (stroke index)	
	0 - 50m	50 - 100m	0 - 50m	50 - 100m
2015	1.19	1.52	1.77	1.80
2016	1.26	1.47	2.31	1.66
2017	1.15	1.24	2.50	1.93
2018	1.15	1.36	2.65	1.60
M±SD	1.19±0.05	1.40±0.13	2.31±0.38	1.75±0.15

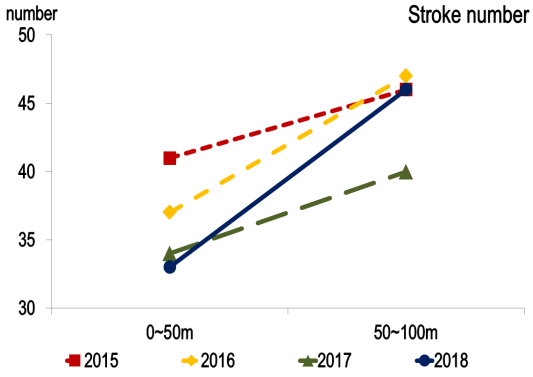

Fig. 4. Stroke number at each phase.

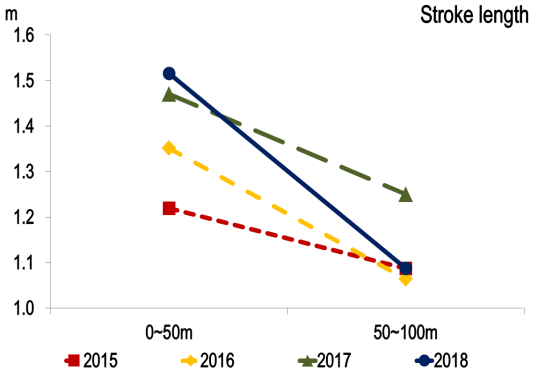

Fig. 5. Average stroke length at each phase.

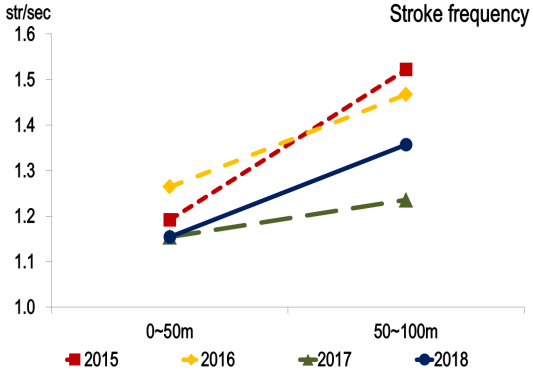

Fig. 6. Stroke frequency at each phase.

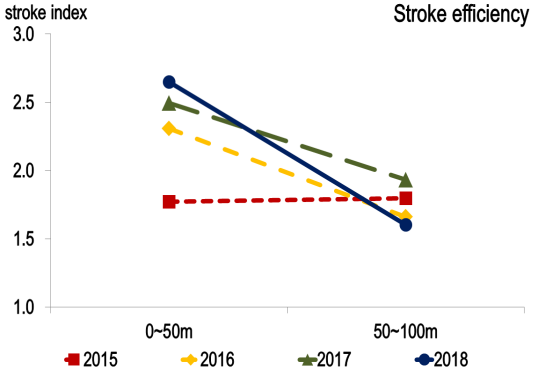

Fig. 7. Stroke efficiency at each phase.

국가대표 선수는 50m 지점에서 턴을 실시하는 구간의 턴 거리는 2015년에 6.48 m, 2016년에 8.51 m, 2017년에 8.93 m, 2018년에 6.12 m로 나타났으며, 턴 시간은 2015년에 4.20초, 2016년에 5.01초, 2017년에 4.84초, 2018년에 3.31초로 나타남에 따라 턴 속도는 2015년에 1.54 m/s, 2016년에 1.70 m/s, 2017년에 1.85 m/s, 2018년에 1.85 m/s로 나타났다.

네 번째로, S14 등급 국가대표 선수의 배영 100m 질주 구간에 대한 기술적 요인은 Table 4와 5, Fig. 4-7과 같다. S14 등급 국가대표 선수는 배영 100m를 질주하는 동안 구간별 스트로크 수와 빈도, 거리를 살펴보면, 처음 50m까지는 해를 거듭할수록 스트로크 수와 빈도는 감소하였으며, 길이는 증가하였으나 50-100m까지는 2017년에 가장 적은 스트로크 수와 빈도, 가장 긴 스트로크 길이를 보였다. 또한, 구간별 스트로크 효율 면에서도 처음 50m까지는 해를 거듭할수록 효율적인 스트로크를 구사하였으나 50-100m까지는 2017년에 가장 효율적인 스트로크를 구사하였다.

4. 논의

본 연구는 장애인 수영 국가대표 선수인 S14 등급 국가대표 선수의 최근 4년간 배영 100m 경기를 분석하여 구간별 주요 경기력 요인을 살펴보고 스트로크 효율성을 살펴보았다. 이를 통하여 장애인 수영 지도 및 수영 훈련 프로그램 개발을 위한 기초자료로 활용하고자 하였다.

첫 번째로 비장애인 운동선수에 관한 연구를 장애인 운동선수에게 적용하거나 활용하기에 어려움이 따른다는 측면[12]과 특히, 지적장애인은 전반적으로 신체, 정서, 인지 발달이 지체되어 운동 기술을 습득하는데 장시간이 소요된다는 측면[7,8]에서 이인국 선수의 최근 4년간 배영 100m 경기를 촬영하여 경기운영능력의 변화 과정을 살펴보았다는 것은 그 자체만으로 가치를 지니며, 장애인 수영 발전에 긍정적인 영향을 미치리라 기대한다.

두 번째로, 구간별 기록을 통하여 전반적인 경기운영을 살펴보면, 2015년에는 처음 50m까지 서서히 질주하고, 마지막 100m까지 빠르게 질주하는 경기운영을 보였으나 2016년부터 2018년에는 처음 50m까지 빠르게 질주하고 마지막 100m까지 처음에 비하여 약간 느리게 질주하는 경향을 보였다. 이것은 배영 100m의 경기운영 전략의 변화로 나타난 결과라 판단되며, 두 가지 전략 중에 어느 한 방법이 좋다고 결정하기는 어려우나, S14 등급 국가대표 선수는 최근 기록이 2015년에 비하여 점점 향상되고 있다는 측면에서 후자의 질주 전략이 더 적합한 것으로 보인다.

세 번째로, 출발구간의 기술적 요인을 살펴보면, 잠영거리가 길수록 잠영시간도 증가하는 경향을 보였으며, 2017년에 잠영거리와 시간이 가장 크게 나타났으며, 잠영속도도 가장 빠른 것으로 나타났다. 수영 경기에서 처음 15m의 소요시간은 경기 승패에 직접적인 영향을 미치며, 특히, 100m 이하의 짧은 배영 경기에서는 처음 15m의 소요시간이 결과에 30% 이상의 영향을 미친다고 보고되고 있다[13,14]. 특히, 기록이 좋은 우수선수일수록 반응시간이 빠른 것으로 보고되고 있으며[15], 2013년 바로셀로나 배영 100m 결승 경기에서 1위와 2위 간의 처음 15m 기록 차이는 0.20초였는데, 최종 기록 차이는 0.19초로 나타남에 따라 배영 100m 경기에서 출발구간의 움직임은 경기를 결정짓는 매우 중요한 요인이라 할 수 있다[16,17]. 본 연구에서 2017년에 S14 등급 국가대표 선수의 처음 15m 지점까지 평균 속도가 2.58 m/s로 나타남에 따라 일본 국가대표 수영 선수의 배영 출발구간을 분석한 연구[18]에서 처음 5m 지점까지의 평균 속도가 2.65m/s로 나타난 결과와 비교해 보아도 S14 등급 국가대표 선수가 배영 경기에서는 비장애인 국가대표 선수 수준의 출발 능력을 지닌 것으로 보인다. 또한, S14 등급 국가대표 선수의 배영 잠영속도가 가장 빠르게 나타났던 2017년의 잠영거리가 약 15m로 나타난 결과에서 볼 수 있듯이, 약 15m 지점까지 잠영으로 빠르게 질주하는 것이 출발구간의 기록을 단축시키는 전략이라 판단된다.

네 번째로, 방향 전환이 이루어지는 턴 구간을 살펴보면, 4년간 S14 등급 국가대표 선수의 평균 턴 거리는 약 7.51 m, 턴 시간은 4.34초, 턴 속도는 1.73 m/s로 나타났다. 수영에서 턴의 주된 목적은 짧은 시간 내 방향 전환과 방향 전환 과정에서 최대 속도로 추진하는 것이며[19], 우수선수의 경우, 경기력의 차이가 턴 구간의 기술에 의해 좌우된다[20,21]. 턴 구간의 소요시간이 짧을수록 최종 기록 단축에 긍정적인 영향일 미친다는 주장[20]과 비장애인 우수선수의 평균 턴 거리가 6.51 m, 턴 시간이 2.81초, 턴 속도가 2.32 m/s로 나타난 결과와 비교해 본다면, 턴 구간에서 S14 등급 국가대표 선수의 기술적 능력이 비장애인에 비해서는 다소 부족한 것으로 보인다. 따라서 기록 단축을 위해서는 턴 구간의 소요시간을 감소시키는 훈련 및 전략이 필요하다.

다섯 번째로, 구간별 스트로크 수와 빈도, 거리를 살펴

보면, 처음 50m까지는 해를 거듭할수록 스트로크 수와 빈도는 감소하였으며, 거리는 증가하였으나 50-100m까지는 2017년에 가장 적은 스트로크 수와 빈도, 가장 긴 스트로크 거리를 보였다. 또한, 구간별 스트로크 효율 면에서도 처음 50m까지는 해를 거듭할수록 효율적인 스트로크를 구사하였으나 50-100m까지는 2017년에 가장 효율적인 스트로크를 구사하였다. 배영의 경우, 규칙적인 반복 움직임이 나타남에 따라 스트로크 빈도와 거리가 평균 속도에 직접적인 영향을 미치며, 스트로크 조절을 통해 질주 속도를 극대화 시키는 것이 가장 중요한 부분이다[22-24]. 비장애인 배영 50m 선수의 스트로크를 살펴본 연구[23]에서 분당 스트로크 수가 45.5회, 스트로크 길이가 1.90 m로 나타났으며, 이와 유사한 배영 관련 연구[25]에서도 분당 스트로크 수가 48.15회, 스트로크 길이가 2.21 m로 나타났다. 본 연구에서 살펴본 S14 등급 국가대표 선수의 배영 스트로크 수가 위의 선행연구에 비하여 현저히 많고 스트로크 길이가 짧게 나타남에 따라 비장애인 선수에 비해서는 다소 비효율적인 스트로크를 수행하는 것으로 판단된다. 그러나 2016년과 2017년에 S14 등급 국가대표 선수의 배영 100m 기록이 비슷하다는 점을 고려해 본다면, 2017년에 스트로크 효율성이 향상되었다는 것을 알 수 있다. 따라서 본 연구의 대상인 S14 등급 국가대표 선수를 비롯하여 같은 유형의 배영 종목 선수에게 스트로크 경기운영에 대한 분석을 바탕으로 구간 별 스트로크 운영의 효율성에 대한 프로그램을 구성하여 다양한 훈련에 적용한다면 기록의 향상에 도움이 될 수 있을 것으로 판단된다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 지적장애인 S14 등급 수영 국가대표 선수의 배영 100m 경기에 대한 전반적인 경기 운영능력을 분석하여 연도별 차이를 제시하여 국내 지적장애 우수선수의 영법을 비롯한 전반적인 경기 운영능력에 대한 자료를 지적장애인 수영 선수의 훈련에 활용할 수 있는 기초자료로 제공하기 위해 수행하였다. 이를 위해 본 연구에서는 S14 등급 국가대표 장애인 수영 금메달리스트 선수의 최근 4년간 (2015 - 2018년) 장애인 전국체육대회의 배영 100m 경기의 자료를 수집하여 구간별 주요 경기력 요인을 살펴보고, 스트로크 효율성을 분석하였다. 결과 요약은 다음과 같다.

첫째, 구간별 기록을 통하여 전반적인 경기운영을 살펴보면, 2015년에는 처음 50m까지 서서히 질주하고, 마지막 100m까지 빠르게 질주하는 경기운영을 보였으나 2016년부터 2018년에는 처음 50m까지 빠르게 질주하고 마지막 100m까지 처음에 비하여 약간 느리게 질주하는 경향을 보였다. 둘째, 출발구간의 기술적 요인을 살펴보면, 잠영거리가 길수록 잠영시간도 증가하는 경향을 보였으며, 2017년에 잠영거리와 시간이 가장 크게 나타났으나 잠영속도는 가장 빠른 것으로 나타났다. 셋째, 방향전환이 이루어지는 턴 구간을 살펴보면, 4년간 S14 등급 국가대표 선수의 평균 턴 거리는 약 7.51 m, 턴 시간은 4.34초, 턴 속도는 1.73 m/s로 나타났다. 마지막으로 구간별 스트로크 수와 빈도, 거리를 살펴보면, 처음 50m까지는 해를 거듭할수록 스트로크 수와 빈도는 감소하였으며, 거리는 증가하였으나 50-100m까지는 2017년에 가장 적은 스트로크 수와 빈도, 가장 긴 스트로크 거리를 보였다. 또한, 구간별 스트로크 효율 면에서도 처음 50m까지는 해를 거듭할수록 효율적인 스트로크를 구사하였으나 50-100m까지는 2017년에 가장 효율적인 스트로크를 구사한 것으로 분석되었다.

끝으로 본 연구를 바탕으로 후속 연구에 대한 제언은 다음과 같다. 먼저 본 연구에서는 대상자가 지적장애인 수영 선수 중 가장 경기력이 우수한 1인으로 한정하여 다년간의 경기 운영능력을 분석함에 따라 대상의 신체적 특성과 개별적인 훈련에 의한 요인을 고려하지 못하였다. 따라서 본 연구에서 도출된 결과를 현장에서 활용 시 이 부분을 고려하여 적용해야 할 것이다. 특히, 본 연구의 분석 종목이 지적장애인들이 참여하는 S14등급인 점을 감안하였을 때, 장애의 특성에 대한 고려를 위해 체력적인 측면과 수영 기술 구사 시의 기술적 측면에 대한 종합적인 연구가 병행된다면 S14 등급의 경기기록 단축을 위한 경기력 향상 전략 도출에 도움이 될 수 있을 것으로 판단된다.

또한 본 연구에서 살펴본 수영 배영 종목의 경기운영 관련 세부 변인 이외에 다양한 경기력을 구성하는 요인에 대한 분석이 요구된다. 향후 진행될 후속 연구에서는 대상자 수를 확대하여 다양한 경기력과 관련된 조건을 고려하여 경기 운영에 대한 분석을 실시한다면 지적장애인 수영 선수 및 지도자에게 좀 더 실질적이고 효과적인 정보를 제공할 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

[1] M. K. Han. (2018). *disability sports*. Seoul : Daehanmedio.

DOI : 10.978.895654/4922

[2] Korea Paralympic Committee. (2019). [Online]. http://www.koreanpc.kr/

[3] W. H. Kim, S. S. Kim & Y. W. Park. (2013). Influence of the Aqua Exercise on Blood Component and Vascular Compliance of Mental Retardation Men. *Journal of Digital Convergence, 11(6),* 235-244. DOI : 10.14400/JDPM.2013.11.6.235

[4] Ministry of Culture, Sports and Tourism. (2018). *The Report of a survey on the status of disabled living sports in 2018.* Seoul, Ministry of Culture, Sports and Tourism.

[5] M. C. Kim., & S. H. Ryu. (2019). Analysis of freestyle 200m swimming race management ability of s14-class national swimmer with intellectual and developmental disabilities: focused on swimmer In-guk Lee. *Asia-Pacific Journal of Intellectual Disabilites, 6(1),* 90-100.

[6] B. J. Jeon. (2016). Effects of parenting stress on the quality of life in parents of children with developmental disabilities : focused on the moderating effects of information application. *Journal of Digital Convergence, 14(9),* 63-72. DOI : 10.14400/JDC.2016.14.9.63

[7] K. H. Kim., & M. W. Jung. (2003). Effects of aquatic exercise on the balance of children with down's syndrome. *Korean Journal of Physical Education, 42(1),* 731-738.

[8] C. Sherrill. (2004). *Adapted physical activity: Crossdisciplinary and lifespan.* Boston, MA: WCB.

[9] H. Y. Jung & M. K. Han. (2010). The effect of swimming program on health-related physical fitness and skill-related physical fitness of children with developmental disability. *Journal of Intellectual Disabilities, 12(4),* 363-380. DOI : 10.14257/jse.2015.08.04

[10] D. L. Costill, J. Kovaleski, D. Porter, J. Kirwan, R. Fielding & D. King. (1985) Energy expenditure during front crawl swimming: predicting success in middle-distance events. *International Journal of Sports Medicine, 6(5),* 266-270. DOI : 10.1055/s-2008-1025849

[11] T. M. Barbosa, R. Bartolomeu, J. E. Morais & M. J. Costa. (2019). Skillful swimming in age-groups is determined by anthropometrics, biomechanics and energetics. *Frontiers in physiology, 10,* 73. DOI : 10.3389/fphys.2019.00073

[12] J. H. Kim., & S. M. Yun. (2016). Evidence based aquatic programs for students with disabilities: systematic literature review. *Korean Journal of Physical Education, 55(2),* 689-700.

[13] M. Elipot, G. Dietrich, P. Hellard & N. Houel. (2010). High-level swimmers' kinetic efficiency during the underwater phase of a grab start. *Journal of applied biomechanics, 26(4),* 501-507. DOI : 10.1123/jab.26.4.501

[14] A. Lyttle & N. Benjanuvatra. (2005). Start right? a biomechanical review of dive start performance. *Zugriff am, 15.*

[15] K. de Jesus, R. Sanders, K. de Jesus, J. Ribeiro, P. Figueiredo, J. P. Vilas-Boas & R. J. Fernandes. (2016). The effect of intensity on 3-dimensional kinematics and coordination in front-crawl swimming. *International journal of sports physiology and performance, 11(6),* 768-775. DOI : 10.1123/ijspp.2015-0465

[16] K. de Jesus, K. de Jesus, R. J. Fernandes, J. P. Vilas-Boas & R. Sanders. (2014). The backstroke swimming start: state of the art. *Journal of human kinetics, 42(1),* 27-40. DOI : 10.2478/hukin-2014-0058

[17] K. de Jesus, K. de Jesus, A. I. Medeiros, P. Gonçalves, P. Figueiredo, R. J. Fernandes & J. P. Vilas-Boas. (2015). Neuromuscular activity of upper and lower limbs during two backstroke swimming start variants. *Journal of sports science & medicine, 14(3),* 591.

[18] T. Takeda, O. Itoi, H. Takagi & S. Tsubakimoto. (2014). Kinematic analysis of the backstroke start: differences between backstroke specialists and non-specialists. *Journal of sports sciences, 32(7),* 635-641. DOI : 10.1080/02640414.2013.845678

[19] S. Veiga, A. Cala, P. G. Frutos & E. Navarro. (2013). Kinematical comparison of the 200 m backstroke turns between national and regional level swimmers. *Journal of sports science & medicine, 12(4),* 730.

[20] J. H. Back., K. D. Park & Y. S. Lee. (2004). The motion analysis of backstroke swimming turn. *Journal of Coaching Development, 6(2),* 149-157.

[21] J. H. Back, S. H. Lee & Y. J. Moon. (2004). The kinematical evaluation of national team`s butterfly turn motion. *Korean Journal of Sport Biomechanics, 14(1),* 117-131. DOI : 10.5103/KJSB.2004.14.1.117

[22] T. M. Barbosa, R. J. Fernandes, K. L. Keskinen & J. P. Vilas-Boas. (2008). The influence of stroke mechanics into energy cost of elite swimmers. *European journal of applied physiology, 103(2),* 139-149. DOI : 10.1007/s00421-008-0676-z

[23] M. Cortesi, S. Fantozzi & G. Gatta. (2012). Effects of distance specialization on the backstroke swimming kinematics. *Journal of sports science & medicine, 11(3),* 526.

[24] A. B. Craig & D. R. Pendergast. (1979). Relationships of stroke rate, distance per stroke, and velocity in competitive swimming. *Medicine Science Sports, 11(3),* 278-283. DOI: 10.1249/00005768-197901130-00011

[25] T. Telles, R. Barroso, P. Figueiredo, D. F. D. S. Salgueiro, J. P. Vilas-Boas & O. A. Junior. (2017). Effect of hand paddles and parachute on backstroke coordination and stroke parameters. *Journal of Sports Sciences, 35(9),* 906-911. DOI : 10.1080/02640414.2016.1201210

김 민 창(Minchang Kim) [정회원]

· 2009년 8월 : 영남대학교 특수체육교육과 (체육학사)
· 2013년 2월 : 한국체육대학교 체육학과 특수체육 전공 (체육학석사)
· 2017년 2월 : 한국체육대학교 체육학과 특수체육학 전공 (이학박사)
· 관심분야 : 특수체육, 장애인스포츠
· E-Mail : dsport2628@gmail.com

류 시 현(Sihyun Ryu) [정회원]

· 2007년 2월 : 한국체육대학교 태권도학과 (체육학사)
· 2012년 2월 : 한국체육대학교 체육학과 운동역학 전공 (체육학석사)
· 2015년 8월 : 한국체육대학교 체육학과 운동역학 전공 (이학박사)
· 관심분야 : 운동역학
· E-Mail : hope222ysh@knsu.ac.kr