

Ubiquitous Technology를 이용한 주의력결핍 과잉행동장애 증상 중 과잉활동증 아동 예진 서비스

신유민* · 양재수** · 박 범*†

*아주대학교 산업공학과

**경기도 정보통신사업단

Preliminary ADHD Symptom of the Hyperactivity Diagnosis Service Using Ubiquitous Technology

You Min Shin* · Jae soo Yang** · Peom Park*†

*Department of Industrial Engineering Ajou University

**Information and Communcation, Gyunggi-do

The purpose of this study was to detect early children with hyperactivity which is one of the symptoms of Attention Deficit-Hyperactivity Disorder (ADHD). This study used two methods: K-CBCL and observation of children's behavior. K-CBCL was done online by parents at home. For observation of children's behavior, the school asked children to wear a 3-axis accelerometer on their wrists. The data from K-CBCL and 3-axis accelerometer were analyzed and clustered to separate hypersensitive children from ordinary children.

This experiment confirmed that 3-axis accelerometer which is one of Ubiquitous techniques and the K-CBCL questionnaire were helpful for detection of hypersensitive children.

Keywords : Preliminary ADHD Diagnosis Service, 3-axes Acceleration Sensor, K-CBCL, Hyperactivity

1. 서 론

주의력결핍 과잉행동장애(Attention Deficit-Hyperactivity Disorder : 이하 ADHD로만 표기)는 인지 행동, 정서면에서 결함을 수반하는 아동기에 흔히 나타나는 진단군이며[4, 23], 크게 두 가지 측면으로 나눌 수 있다[5].

먼저 인지적 측면에서 부주의는 주의를 기울이지 못하며, 학업이나 다른 활동에서 부주의한 실수를 자주 저지르며, 지속적으로 주의를 집중할 수 없어 다른 사람의 말을 경청하지 못하는 특징을 보인다. 마지막으로

행동적 측면에서 과잉행동은 아동이 가만히 앉아 있지 못하며, 지나치게 뛰어 다니거나, 기어오르며 조용히 여가 활동에 참여하거나 놀지 못하는 등 끊임없이 움직임을 보이는 것이 특징이다[6]. 또 과잉활동증(Hyperactivity)은 아동기에 비교적 흔하게 나타나는 문제로 일반적으로 전 학령기 아동의 약 3~5% 정도가 이러한 문제를 보이는 것으로 추정되고 있다[7].

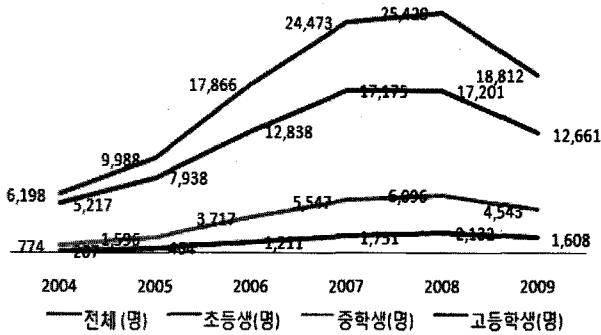
최근 건강보험 심사평가원 통계자료 중 “연도별 초, 중, 고 ADHD 원외처방 수진자 현황” 자료에 따르면, <그림 1>과 같이 2004년 6,198명이던 ADHD 환자 수는 지난해

논문접수일 : 2010년 03월 19일 1차수정일 : 2010년 05월 11일 2차수정일 : 2010년 05월 13일 게재확정일 : 2010년 06월 18일

† 교신저자 qwqw6767@naver.com

※ The Work was support by the Korea Science and Engineering Foundation(KOSEF) grant funded by the Korea government(MEST).

2만 5,429명으로 4년 새 4배 이상으로 증가하였다. 지난해 학교급별 ADHD 환자는 초등학생이 전체 수진자의 67.3%를 차지하였으며, 중학생과 고등학생이 각각 24.1%, 8.5%였다.



출처 : 교육과학기술부.

〈그림 1〉 연도별 초, 중, 고 ADHD 원외 처방 수진자 현황

아동 ADHD가 문제되고 있는 이유는 대부분의 학부모들은 ADHD 증상이 아동기에 흔하게 나타나는 발달과정으로 인식하고, 아동이 성장함에 따라 자연스럽게 치유되는 것으로 생각하기 때문이다. 하지만 이러한 추측은 여러 연구들에 의해 사실이 아님이 밝혀졌다. 한 연구에서는 6~17세 사이의 ADHD 환자를 4년 동안 전향적으로 추적 조사한 결과 85%의 환자가 계속 ADHD 진단에 부합되었다[2]. 또 한국의 소아정신과에서 ADHD로 진료를 받는 환자의 수는 2003년 약 14,000명에 불과해, 제대로 치료 받고 있는 아동이 10%에도 미치지 못하는 실정이다. 즉, ADHD에 대한 인식 부족으로 인해 많은 ADHD 아동들이 치료기회를 놓치고, 좌절감과 스트레스 속에서 고통을 받는 것이다. 그 만큼 조기 진단과 치료가 필요 하다.

한 사례의 경우 미취학 아동이 ADHD 의심 증상으로 조기 진단 받은 후, 약물치료와 병행하여 놀이치료, 인지행동치료, 보호자 상담 행동 치료 등 여러 가지 훈련 프로그램을 통하여 치료를 했을 경우, 약 80% 이상이 분명한 호전을 보인 것으로 보고되고 있다[3]. 따라서 아동기에 ADHD 조기 진단을 통해 근본적이고 빠른 대처가 이루어진다면, ADHD 증상이 청소년기와 성인기로 발전하는 것을 막을 수 있어, 개인뿐 아니라 사회문제에 있어서도 근본적 예방이 될 것으로 기대된다.

ADHD 진단 시 정확한 진단이 어려운 경우가 많으며, 대다수의 증상들이 소아기에 정상 발달 과정에서 나타나는 것이어서 정상과 비정상의 구분이 어려운 경우가 많다. 이러한 이유로 ADHD 검사 시 많은 전문가들은 ADHD 평가과정에 의사와의 면담, 소아행동의 직접적인 관찰, 부모 및 교사로 부터의 평가 척도, 지능검사를

비롯한 심리학적 검사를 권하고 있다[11]. 또 면접과 평정척도를 통해 수집된 자료에는 면접자와 평정자의 편견이 작용되는 한계점이 있다[10].

이를 감안하여 본 연구에서도 ADHD 증상 중 과잉활동증 아동을 선별하는 방법으로 행동평정척도 방법 중 학부모가 아동의 행동을 평가하는 K-CBCL 문진지와 Ubiquitous Technology을 이용하여 아동의 행동 관찰 방법을 사용하였다.

본 연구에서는 ADHD 증상 중 과잉활동증 아동을 조기에 예진하는 서비스를 제안한다. ADHD 증상 중 과잉활동증 아동 예진 서비스를 진행하기 위해서는 가정과 학급에서 아동의 관찰이 통합적으로 이루어져야 한다.

우선 가정에서는 학부모가 웹을 통하여 학부모용 행동평정척도인 K-CBCL 문진지를 진행하고, 학급에서는 아동에게 3축 가속도 센서를 이용하여 아동의 활동량을 측정한다. 가정과 학급에서 진행하여 얻어진 데이터를 추출하여 클러스터링과 디시전 트리를 이용하여 정상군 아동과 과잉활동증 아동을 진단하며, 과잉활동증 아동의 경우 어느 방향으로 움직임이 많은지 연구를 통하여 알아보고자 한다.

2. 연구 방법

2.1 연구 대상

화성 B 초등학교 1학년 117명 아동 중 학부모의 동의를 구한 111명의 아동을 대상으로 실험을 진행하였다. 이번 실험에서 1학년 아동을 대상으로 한 이유는 7~12세 사이의 학령기에서 청소년과 성인기로 연령이 증가함에 따라 과잉행동이 감소한다는 연구 결과가 있기 때문이다[12]. 본 실험에서는 ADHD 증상 중 과잉활동증을 조기에 발견하여 예방하는 것이 목적이므로 1학년 아동을 대상으로 진행하였다.

2.2 실험에 사용된 도구

2.2.1 3축 가속도 센서

가속도 센서는 단위시간당 속도의 변화를 검출하기 위한 소자이다. 3축 가속도 센서는 x, y, z축의 3축 방향의 3차원 공간에서 가속도를 측정할 수 있다. 즉 중력 가속도를 기준으로 물체의 기울어진 각도와 각 방향의 가속도로부터 물체의 움직임을 검출 할 수 있다[13].

가속도 센서를 사용하여 1959년 Schulman and Resiman 이 과잉행동증 어린이의 운동량을 측정하기 위해 Actometer를 개발한 후 가속도 센서를 이용한 동작 모니터

링 시스템을 개발하였다[14].

본 실험에서 사용되는 3축 가속도 센서는 IMA 100제품이며, 제품을 32Hz로 샘플링 하여 센서 착용자의 순간의 움직임을 측정한다. 실험에 사용한 3축 가속도 센서는 무선 통신을 하지 않는 제품을 사용하였다. 대다수의 활동량 센서에서 데이터를 무선 전송 시 많은 트래픽이 발생하여 데이터 손실 우려가 있었다. 하지만 Micro SD Memory 1G를 장착하여 Memory에 데이터를 저장, 추출에 사용하여 데이터 손실을 방지하였다[15].

과잉활동증 아동의 경우 손발을 가만두지 못하는 특징을 이용하여, 3축 가속도 센서를 통하여 수업시간에 아동의 활동량을 측정하였다. 아동의 활동성을 고려하여 시계 모형으로 사용하였으며, 데이터의 오류를 줄이기 위하여 아동이 필기 하지 않는 손목에 3축 가속도 센서를 착용 시켰다. 또 이번 연구를 통하여 과잉활동증 아동이 어느 범위에서 움직임이 많은지를 확인하고자 하였다.

아래 <그림 2>는 실험에 사용된 3축 가속도 센서이다.



<그림 2> 실험에 사용된 3축 가속도 센서

2.2.2 K-CBCL

Achenbach Edelbrock(1983)이 제작한 아동, 청소년 행동평가 척도(Child Behavior Checklist : CBCL) 도구로서 부모가 아동의 행동을 관찰하고 그 토대로 평가하는 방법이다.

CBCL은 크게 두 가지로 나뉘며, 사회 능력 평가 부분(Social Competence Scale)과 행동 문제 부분(Syndrome and total problem Scale)으로 나누어져 있다[16].

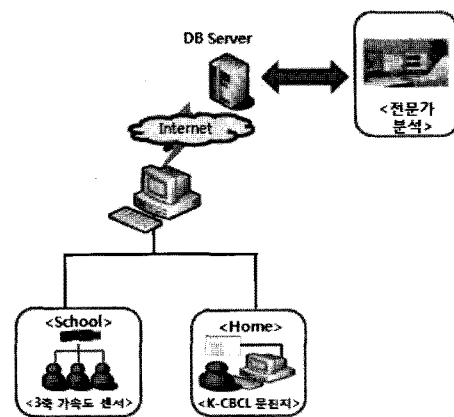
사회 능력 부분은 활동의 참여도, 사회성 학업 등 학교생활에 적응 등을 평가한다. CBCL은 아동의 여러 가지 증상들을 과잉활동증상에 국한 시키지 않고 포괄적으로 평가 할 수 있다는 점에서 유용성이 있다. 이 척도에서는 문제가 많을수록 점수가 높게 나타나는데, 각각 원점수와 T 점수로 환산되며, T점수 65점 이상이면 임상적으로 의미가 있는 범위로 보고 있다[18].

본 연구에서는 한국판 K-CBCL 문진지를 사용하였으며,

저학년 아동을 대상으로 하였으므로, 신뢰성이 낮은 사회능력척도와 성문제 척도를 제외한 척도를 분석하였다.

2.3 데이터 수집 과정

<그림 3>은 과잉활동증 아동 진단을 위하여 아동의 활동량, 이동량 데이터와 K-CBCL 문진지의 데이터 수집 과정이다. 데이터 수집은 가정과 학교에서 이루어진다. 가정에서는 학부모들이 웹을 통하여 K-CBCL 문진지를 실행하며, 문진지 내용 답변이 중앙 DB로 전송된다. 학교에서는 아동들이 일과시간동안 3축 가속도 센서와 RFID Tag를 착용하여 데이터를 수집하며, 일과시간이 끝나면 간호 선생님이 데이터 값을 센서로부터 추출하여 컴퓨터에 입력시켜, 데이터를 중앙 DB로 전송된다.



<그림 3> 과잉활동증 아동 진단을 위한 데이터 수집 과정

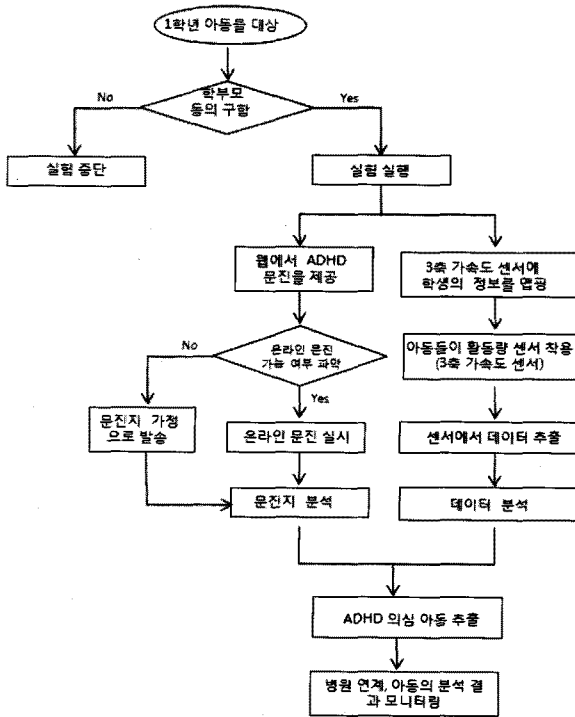
전송된 데이터는 전문가에 의해 분석되어진다. 분석된 데이터는 다시 중앙 DB에 저장되고 사용자에게 결과를 알려준다. 이때 결과는 실시간으로 확인할 수 있으며, 단 해당 학부모만이 웹에서 아동의 결과를 열람하여 확인할 수 있다. 이는 아동의 개인정보 유출을 방지하기 위함이다. 간호 교사는 아동의 이름이 아닌 각 해당 학급에 인원수로만 결과를 확인할 수 있으며, 해당 학부모가 동의 할 경우에만 아동의 이름이 표시된다.

2.4 실험 설계

<그림 4>는 과잉활동증 아동 진단을 위한 실험 진행 순서 이다. 초등학교 1학년 아동을 대상으로 하였으며, 학부모의 동의가 있는 아동만을 대상으로 실험을 진행하였다. 실험 기간은 총 4일이였다. 첫째 날은 아동들에게 3축 가속도 센서 모형을 제공하여 아동들에게 기기 대하여 친숙함을 느끼도록 하였다. 둘째 날부터 본 실험에 들어갔으며, 학교에서는 간호 선생님의 지시 아

래 각 반 아동들이 등교 시간부터 하교 시간까지 총 4시간 동안(1학년 아동의 수업시간은 총 4시간) 3축 가속도 센서를 착용 후 각 학급에서 수업을 진행하였다.

수업 진행시 아동이 돌발적인 행동을 할 경우에는 학급에 담임교사가 기록을 하여 간호 교사에게 전달하였다. 가정에서는 학부모가 웹을 통하여 K-CBCL 문진지를 진행하며, 웹 접속이 불가능한 경우 문진지를 가정으로 발송하였다. 이 두 데이터를 종합하여 분석한 결과 과잉활동증 의심군 아동으로 분류가 되면, 학부모의 동의에 따라 관련 병원과 연계를 하여 더 세밀한 진단을 받도록 하였다.



<그림 4> 과잉활동증 아동 진단을 위한 실험 순서

3. 연구 결과

3.1 3축 가속도 센서

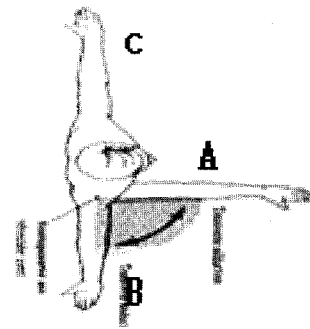
실험에 참가한 111명의 아동의 3축 가속도 센서를 분석 중 11명의 아동의 데이터가 저장 및 중앙 DB로 전송 시 오류가 발견되어 11명의 아동의 데이터는 분석에서 제외하였다. <표 1>은 각 아동마다 저장된 3축 가속도 센서의 데이터 형식이다.

<표 1>에서 A열은 각 아동에게 부여한 고유 번호이다. 아동의 정보 유출을 방지하고자 고유번호를 사용하여 아동을 표시 하였다. B열은 Sequence 값으로 3축 가

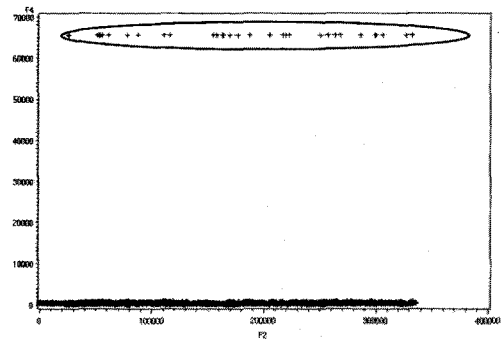
속도 센서가 ON시 0부터 순차적으로 증가하여 종료 시까지 시간이 저장되었다. C, D, E열은 3축 가속도 센서의 X축, Y축, Z축으로 움직임을 감지하여 값을 표현한 것이며, <그림 5> 같이 A는 X축 저장 범위이며 아동이 몸 안쪽으로 움직임(내전)을 감지하였다. B는 Y축 저장 범위이며 몸 밖으로 움직임(외전)을 감지하였다. C는 Z축 범위로 팔을 위아래로 움직임을 감지하였다. F 열은 Norm값으로 X, Y, Z축의 값을 SVC 식을 사용하여 정의한 값 $\sqrt{X^2+Y^2+Z^2}$ 을 산출하여 저장하였다.

<표 1> 3축 가속도 센서 Raw Data

A	B	C	D	E	F
4000	1	510	551	659	998.990
4000	2	511	379	425	765.105
4000	3	510	314	493	775.722
4000	4	511	422	494	826.583
4000	5	510	301	495	771.832
4000	6	510	389	498	812.049
4000	7	510	405	551	853.098



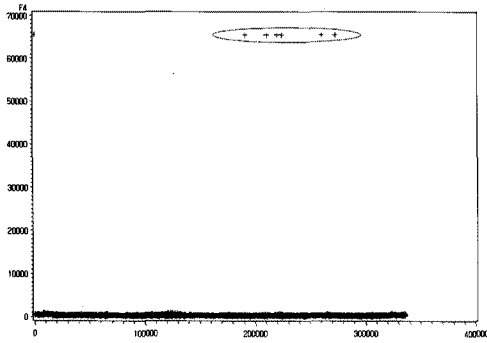
<그림 5> 3축 가속도 센서의 범위



<그림 6> 과잉활동증 의심군 아동의 그래프

<그림 6>은 과잉활동증 의심군 아동의 그래프이며, <그림 6>을 보면 분포에서 벗어난 이상치의 값들을 볼 수 있다. 이 이상치의 값이 과잉활동증 아동과 정상 아동의 구분이 되는 점으로 착안 할 수 있었다. <그림 7>은

정상아동의 그래프이며, 과잉활동증 의심군 아동의 그림처럼 이상치의 값이 발견이 되나, 지속적인 분포가 아니며서 실험 측정 중 오차 값으로 인식하여 분석 하였다.



<그림 7> 정상 아동의 그래프

3.2 K-CBCL 문진지 결과

실험에 참가한 아동은 111명이며, 남자 아동은 50명, 여자 아동은 61명이 참가하였다. 가정에서 진행한 문진지 K-CBCL 분석 결과 미성숙, 정서 불안, 위축, 신체증상, 우울 불안, 주의집중, 행동 일탈, 공격성 별로 분류되어 문제 있는 아동이 정상아동과 분류되어 나왔다. 기존 분석에서는 T 점수 65점 이상이면 임상적으로 의미가 있는 범위로 보고 있으므로, 본 연구에서도 65점 이상의 아동을 따로 분리 하여 <표 2>와 같은 결과가 나왔다. <표 2>를 보면 남자 아동 보다 여자 아동의 공격성 점수와 위축 점수가 높게 나타난 것을 확인할 수 있다. 하지만 대부분의 연구 논문에서 공격성의 점수는 여자 아동보다 남자 아동에게서 더 많이 나타난다는 연구 결과들이 있다. 본 연구에서는 여자 아동의 비가 남자 아동 비 보다 더 많아 남, 여 성비가 맞지 않아 이런 결과가 나온 것으로 추측해 본다. 이 부분에는 대하여 추가 연구가 필요하다고 사료 된다.

<표 2> K-CBCL 문진지 분석 결과

척도명	위축			공격성		
	성 별		전체	성 별		전체
	남	여		남	여	
65점 이하	49	52	101	47	54	101
65점 이상	1	9	10	3	7	10

본 연구에서는 K-CBCL 분석 결과에서 공격성만을 가지고 3축 가속도 센서와 함께 데이터를 분석을 하였다. 그 이유는 <표 3>과 같이 과잉행동과 공격성 사이의 높은 상관관계가 여러 연구 문헌들을 통하여 입증되었으며

[19, 20]. 미국 CBCL과 한국판 K-CBCL 항목 중 위축, 공격성, 외현화 등이 과잉활동증과 연관이 있는 연구 결과를 반영하였다[21].

<표 3> 6~11세 남아의 증후군 척도간의 상관관계

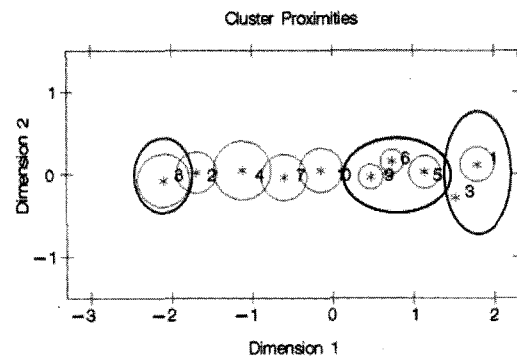
	공격	사회적 위축	신체 증상	정서 불안정	강박 불안	과잉 활동
공격	1.00					
사회적 위축	.52**	1.00				
신체 증상	.26**	.20**	1.00			
정서 불안정	.46**	.42**	.39**	1.00		
강박 불안	.30**	.39**	.48**	.63**	1.00	
과잉 활동	.58**	.61**	.22*	.57**	.34**	1.00

3.3 가속도 센서, K-CBCL 종합 분석 결과

B 초등학교에서 수집한 111명의 아동의 데이터 중 저장 과정 중 잡음, 및 기계 결함으로 저장이 되지 않은 10명의 아동 데이터는 분석에 사용하지 않았다.

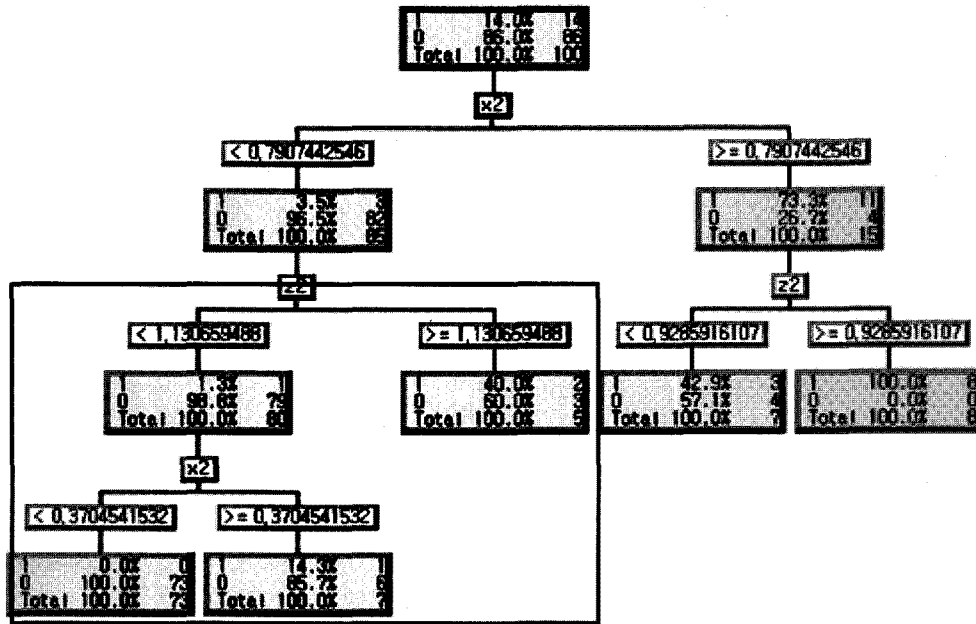
K-CBCL 문진지를 통하여 선별된 과잉활동증 6명과 정상아동 105명이 분류 되었으나, 3축 가속도 데이터가 없는 아동 10명을 제외 하였다. 그 결과 100명의 아동 중 과잉활동증 4명과 정상 아동 96명으로 분류 되었다.

3축 가속도 데이터 값과 K-CBCL 데이터 값을 통하여 얻어진 데이터 값을 유사한 특징을 가진 군집을 알아보기 위하여 군집 분석(Cluster analysis)을 실시하였다.



<그림 8> 100명의 아동 클러스터링 결과

<그림 8>의 군집 분석에서는 거리측정 방법으로 차승화된 유클리디언 거리(Squared Euclidian Distance)를 사용하였고 군집화 방법은 평균결합법이였다. 군집 분석 결과 <그림 8>과 같이 10개의 군집이 얻어 졌으며 1, 3 부분이 과잉활동증 아동, 5, 6, 9는 과잉활동증 의심군 아동들의 군집이다. 8번 군집은 저 활동성 아동들로 나



<그림 9> 100명의 아동 디시전 트리 결과

무 과도한 활동량을 나타내는 것도 안 좋지만, 활동량이 정상 아동에 비하여 너무 없는 것도 문제가 된다. 하지만 본 연구에서는 과잉활동증 아동을 선별하는 것이므로 이 군에 대해 자세한 언급은 하지 않는다. 군집 분석 결과 K-CBCL에서 분리된 4명의 과잉활동증 아동 중 3명의 아동이 1, 3 군집에 포함되어 있었으며, 1명의 아동은 설문지에서는 과잉활동증이라고 나왔으나, 3축가속도 센서 분석에서는 저 활동성으로 분류되었다. 또 과잉활동증 의심군을 분류 하였으며, 이 군에 대해서는 지속적인 모니터링을 통하여 관찰이 필요한 군이었으며, 이들 군이 본 논문에서 조기 예진하고자 했던 군이었다.

디시전 트리 분석을 통하여 과잉활동증 아동의 경우 어느 방향으로 손의 움직임이 많이 활발한지 알아 볼 수 있었다. 디시전 트리 결과 <그림 9>와 같이 나왔으며, 클러스터링 결과와 동일하게 의심군 15명을 선별 되었다.

<그림 9>와 같이 왼쪽 사각형 부분을 보면 정상 아동이 85명으로 분류 된 것을 알 수 있으며, 과잉활동증 아동과 의심군 아동 까지 분리된 15명의 아동도 확인할 수 있다. 처음 나뉘어 질 때 x축으로 나뉘어진 것으로 보아 과잉활동증 아동은 X축 방향 즉, 몸 안쪽으로 (내전)의 움직임이 많이 있는 것을 본 연구를 통하여 알 수 있었다.

5. 토의 및 결론

본 연구에서는 ADHD의 하위 증상 중 과잉활동증 아

동을 조기에 선별하여 예방하는 예진 서비스를 제공하는 것이다. 이는 지속적으로 늘고 있는 ADHD 아동을 조기에 발견하여 예방함으로써 아동의 정상적인 발달과 사회 활동 부분에 정상적인 생활을 돕기 위함이다.

ADHD의 하위 증상인 과잉활동증 아동 의심군을 선별하기 위해 행동평정척도 중 학부모가 아동의 행동을 보고 문진지를 진행 하는 K-CBCL과 아동의 행동을 직접 관찰하는 행동 관찰 방법 두 가지를 사용하였다. K-CBCL 방법은 ADHD 의심군 아동을 판별하는데 상당한 수준의 정확도를 제공하지만, 이에 반해 평가자의 주관적 의견이 반영 될 수 있다는 단점이 있다. 행동 관찰 방법은 직접적으로 아동의 활동영역에서 관찰한다는 장점이 있지만, 단점으로 한 아동만을 관찰해야 하므로, 시간과 비용 등이 많이 소비되는 단점이 있다.

이런 문제를 해결하기 위하여 본 연구에서는 행동 관찰 방법에서는 기존의 방식인 관찰자가 아동을 관찰하는 방식이 아닌 ubiquitous Technology 기술인 3축 가속도 센서를 이용 하여 동일한 환경, 장소에서 다수의 아동을 관찰 할 수 있었으며, 객관적인 활동량 데이터를 얻을 수 있었다. 또 웹 기반으로 K-CBCL 문진지를 진행하여 학부모의 접근의 용이성을 제공하였다.

아동의 데이터를 분석 하여 클러스터링을 통하여 과잉활동증군, 과잉활동증 의심군, 정상군으로 나누어 활동량의 범위를 알 수 있었으며, 디시전 트리를 통하여 과잉활동증 아동들은 X축 방향 즉 몸 안쪽에서의 활동이 많다는 점을 본 연구를 통하여 알 수 있었다. 연구에서는 과잉활동증 의심군 아동이라 하여 과잉활동증 의

심 소견을 보이는 아동을 따로 선별하였다. 이 군이 본 연구에서 추구한 과잉활동증 대한 예진 서비스 대상 군이었다. 이렇듯 학교와 가정에서 지속적인 관찰이 필요한 군이며, 더욱 정밀한 검사를 통하여 아동의 과잉활동증 증상을 미리 예방하는 것이 목적이다.

추후 진행되어야 할 연구로는 학교생활 이외의 생활 장소에서 진단할 수 있는 방법에 대하여 고찰이 필요하다고 사료된다. 그 이유는 아동의 경우 학교와 가정 등 장소에 따라 행동의 달라지기도 하기 때문이다. 아동의 일상생활을 진단하여 분석 한다면, 최적의 데이터가 성립될 수 있고, 수집하기 용이해 지기 때문에 분석결과 의 신뢰성도 높일 수 있다고 예측되기 때문이다.

참고문헌

- [1] 이상복, 이상훈, 이호신; 주의력 결핍 과잉행동 아동의 행동 지도 방법, 대구대학교 출판부, 1997.
- [2] Biederman, J., Faraone, S., Milberger, S., Curtis, S., Chen, L., and Marris, A. et al.; "Predictors of persistence and remission of ADHD into adolescence : results from a four-year prospective follow-up study," *Journal Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 35(3) : 343-351, 1996.
- [3] 이정섭, 옥선명; "주의력결핍 과잉행동장애의 진단과 치료", 가정의학회지, 29(1) : 1-12, 2008.
- [4] Morris, R. J. and Collier, S. T.; Assessment of attention deficit disorder and hyperactivity (in) *Handbook of assessment in childhood psychopathology*. ed. by Frame CL, NY, Plenum Press : 271-321, 1987.
- [5] 강민아, "주의력결핍 과잉행동장애 아동과 부모의 심리상호적 특성", 석사학위논문, 계명대학교, 2002.
- [6] 김미연, "연속수행과제에 나타난 주의력결핍 과잉행동장애 아동의 주위의 특징", 석사학위논문, 아주대학교, 2003.
- [7] Barkly, R. A.; *Hyperactivity Children : A Hand Book For Diagnosis and Treatment*. New York : The Guilford Press, 1991.
- [8] 오경자, "주의력결핍 과잉행동 장애의 평가", 소아·청소년정신의학, 1(1) : 65-76, 1990.
- [9] 문경주, 오경자, 하은혜, 박중규; "주의산만·과잉활동 문제를 보이는 아동의 아동, 청소년 행동평정척도(K-CBCL) 군집 분석", *Korea Journal of Clinical Psychology*, 18(2) : 199-207, 1999.
- [10] 이종범, 박성찬, 정성덕, 김진성, 서완석, 배대석, 주열; "Swanson의 주의력결핍 장애척도의 한국판 표준화", 생물치료정신의학, 8(2) : 261-270 2002.
- [11] Weiler, M. D., Bellinger, D., Marmor, J., Rancier, S., and Waber, D.; "Mother and teacher report of ADHD Symptoms : DSM-IV questionnaire data," *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 1999.
- [12] Hart, E. L., Lahey, B. B., Loeber, R., Applegate, B., and Frick, P. J.; "Developmental change in attention-Deficit-Hyperactivity Disorder in boys : A Four-year longitudinal study," *J Child Psychol Psychiatry*, 12(1) : 129-139, 1999.
- [13] <http://203.253.128.6:8088/servlet/eic.wism.EICWeb>.
- [14] Pottick, K. J., McAlpine, D. D., and Andelman, R. B.; "Changing patterns of psychiatric inpatient care for children and adolescents in general hospitals, 1998~1995," *AM J Psychiatry*, 157(8) : 1267-1273, 1995.
- [15] "꿈나무 건강관리 서비스 시범 사업 결과 보고서", 복지 정보 통신 인프라 구축 사업 취약계층·산업 근로자 및 꿈나무 건강관리 서비스, 2007.
- [16] Achenbach, T. M.; *Manual for child behavior checklist*, University of Qermont Press, 1990.
- [17] Lee, H., OH, K. J., Hong, K. E., and Ha, E. H.; "Clinical validity study of Korean CBCL through analysis," *Korea J Child Adol Psychiatr*, 2(2) : 138-149, 1991.
- [18] 김봉년, 조수철; "주의력결핍과잉행동 장애와 도파민 운반체 유전자간 연합연구-환자, 대조군 디자인 연구," 소아, 청소년 정신의학, 16(2) : 199-210, 2005.
- [19] Jensen, P. S., Martin, D., and Cantwell, D. P.; "Comorbidity in ADHD : Implication for research, practice, and DSM-V," *Journal of the American Academy of child and Adolescent Psychiatry*, 36(1) : 1065-1079.
- [20] Loney, J. and Milich, R.; "Hyperactivity, inattention, and aggression in clinical practice. In D. Routh and M. Wolraich(Eds)," *Advances in developmental and behavioral pediatrics*, 3(1) : 113-147, 1982.
- [21] 오경자, 이해련; "한국 아동청소년의 문제행동 증후군 연구 1 : 4~5세, 6~11세, 12~16세 CBCL 자료의분" *Korean Journal of Clinical Psychology*, 9(1) : 33-55, 1990.
- [22] George, J. DuPaul and Gary Stoner; 김동일 번역, 학지사, ADHD 학교 상담, 2007.
- [23] 신민섭, 오경자, 홍강의; "주의력결핍과잉 행동장애 아동의 인지적 특성", 소아·청소년정신의학, 1(1) : 55-64, 1990.
- [24] Park, P., You, M. S., Byun, H-Y., and Yang, J. S.; "Preminary Children Health Care Service Using Ubiquitous Technology," 5th International Joint Conference on INC, IMS and IDC, 2009.
- [25] 신유민, 박범; "Ubiquitous Technology를 이용한 주의력결핍 과잉행동장애 예진 서비스", 한국IT서비스학회, 2009.