

## Original Article

**The impact of technology on the definition of sport**Barbu Mihai Constantin Răzvan<sup>1\*</sup>Turcu Ioan<sup>2</sup>Sandu Isabela Elena<sup>3</sup>Diaconescu Dragoș Laurențiu<sup>4</sup>Păsărin Leonardo Daniel<sup>5</sup>Popescu Marius Cătălin<sup>6</sup><sup>1,3,4,5,6</sup>University of Craiova, Alexandru Ioan Cuza 13, Craiova 200585, România<sup>2</sup>University of Brașov, Eroilor 29, Brașov 500036, România

DOI: 10.29081/gsjesh.2020.21.2s.01

**Keywords:** *technology, advancements, impact, development.***Abstract**

With the evolution of technology, its applicability in a large number of fields has always been a benefit. It is not surprising that the world of sports has gained a lot from technological discoveries. Applying certain improvements of this kind in sports has not only been a great advantage, but in some cases, it can be said that it has revolutionized this world of competition. In the paper "The impact of technology on the definition of sport" we try to present the development of technology in all fields, including sports, a number of advantages and disadvantages of this development and digitization, as well as a presentation of the most important technological discoveries in the world of sports.

**1. Introduction**

We live in an age where digital technologies are evolving at a dizzying pace and we are producing and consuming more and more data. An already well-established phrase in IT vocabulary is that data is the new oil.

In my opinion, the data is much more than that, they are a completely new fuel, which will never run out and which has an infinitely higher value than any other traditional fuel.

This value is given by the analysis of the information and moreover, by the actions taken as a result of the analysis. In football, as in any other sport, the technical staff must always be able to make the best starting team, both actively, analysing the parameters of the players in their own team and reactive, analysing the opponent's likely team, as it turns out from monitoring previous games

---

\* E-mail: mihai\_rc@yahoo.co.uk, tel.0723682444

(Liebermann et al., 2002).

Because even if from time-to-time exceptional results are obtained with limited means, overall and long-term, most trophies have been, are and will be won by those with access to the best boots, the most aerodynamic grains. and more recently, the best software.

Access to information is another aspect that contributes to the evolution of the world of sports. Whether we use a computer or a mobile phone, nowadays almost all the big competitions have advertising in the online environment. This is considered a positive influence in terms of the popularity of an event and the number of people interested in it (Barbu & Diaconescu, 2018).

Therefore, regardless of the type of sport, the use and application of modern technology has advantages from several points of view, depending on the purpose. Also, we must not lose sight of the social aspect of such events and in the end, it is equally important to share the joy of the show with friends.

## **2. Material and methods**

### *Sport and technology, two fields in continuous development*

Sports and athletes have inspired a lot of admiration and admiration among people. As the years passed and we improved our knowledge of the human body and its capabilities, most of us thought we could not improve our abilities (Barris & Button, 2008). But with the advancement of modern technology, we will continue to be impressed with our improvements.

The modern athlete uses all the help he can get; from specialized coaching to dietitians, to the best and latest technologies. The data gathered through technology is used to dissect the athlete's performance, identifying exactly where improvement is needed and where the focus needs to be addressed. Here, we talk about current technologies that have an impact on the sports world (Barbu & Stoica, 2016a).

In the digital age, football clubs need to develop new business models and marketing strategies if they want to stay competitive both on and off the field, an entire generation of supporters has grown up in the digital age; for these "digital natives", a club's offer will play a key role in their decision to become supporters of the team and remain loyal.

Supporters of football teams try to leave a mark when interacting in the digital world. Analysing these data, the clubs can know each supporter separately. In addition, by customizing content to target groups and promoting product messages, clubs can gain a significant advantage in the industry. It will help build brand loyalty, and at the same time help increase revenue through cross-selling and up-selling.

### *A clearer picture*

Probably the biggest improvement in sports has been made possible by the evolution of video cameras. This aspect not only added clarity to the images, but also facilitated decision-making in delicate situations such as the ball coming out of the field, even by a few centimetres (Barbu & Stoica, 2016b).

In addition, sensors and video cameras allowed a better evaluation of the

players, determining with precise accuracy the performance of each throughout a game. This helped both participants and coaches to choose an exercise program as efficient as possible. In addition, the ability to view replays from multiple angles can reveal valuable information when the goal is to correct common mistakes or improve skills (Stroe & Barbu, 2006, p. 60).

#### *The technology behind performance*

The fact that the IT field is currently evolving at an accelerated pace represents benefits of different types for the world of sports. First of all, the athletes' equipment is constantly improving due to the increased computing power of computer systems, which allow a better analysis of physical factors such as aerodynamics, endurance or flexibility (Cave & Miller, 2015). Also, this ability to analyse every technical detail is successfully applied in statistics, positively influencing both their number and the accuracy of the results.

Moreover, the field of video editing has allowed an improvement of the experience of the spectators, both those on the spot and those who watch events from the comfort of their own home. Whether it's an edited promotional video such as the World Cup or the presentation of replays and supplementation with explanations using computer-generated images, information technology has become an almost mandatory component for this field.

#### *Accessibility and advertising*

Probably the most important aspect related to the accessibility of watching a sporting event is the broadcast program. In the past there was a risk of missing the broadcast of a match or championship due to lack of time but now this risk has been reduced due to the internet. More and more important events can be watched online, even after a long time since they took place.

Access to information is another aspect that contributes to the evolution of the world of sports. Whether we use a computer or a mobile phone, nowadays almost all the big competitions have advertising in the online environment (Beesley & Mutrie, 1997). This is considered a positive influence in terms of the popularity of an event and the number of people interested in it.

#### *Digital media presence*

Athletes are role models for people all over the world, and thanks to technology improvements, sports coverage is now broader and broader (Bennett, 2015).

People from a small city in Europe can now watch an entire soccer competition that takes place in Asia, without needing to purchase plane tickets or wait for it to be broadcasted on TV. They can simply go online and find a streaming website.

At the same time, social media marketing is taking the world by storm, and athletes have no other choice than to embrace their roles as idols of the entire world. "Young athletes who dream of, one day, become the next Cristiano Ronaldo, Serena Williams, or Lewis Hamilton, can keep up with their activity online, see how they train, or receive a genuine piece of advice from them" explains Alice Morison, a social media marketer at Studicus.

### *Ensures a fair game*

Out of everyone, referees and umpires seem to have the most to gain since technology started to infiltrate sports. For many years, upset fans have been accusing them of taking one side or the other in a game, and not making the right call when it comes to giving warnings. Since instant replay came to help, such situations are less and less noticeable.

At the same time, people seem to forget that referees are humans too, and sometimes external factors can simply prevent them from seeing what happened or making a decision without re-watching the events.

### *Wearables*

Today's modern wear technology monitors everything from heartbeats to calories burned; and the data collected can be analysed in detail. Previously, only professional athletes had access to this type of high-level monitoring, available through sports science and expensive doctors, but these days, carriers are available to everyone and can be used for anything from online casino games to when pursuing dietary choice (Brownson, Jones, Patt, Blanton, & Heath, 2000).

And in a professional arena, the information provided by carriers is invaluable to team coaches, as using a carrier can track every aspect of player performance and fitness. This information can be used to improve the athlete's performance and the performance of the entire team.

The future of clothing wear looks bright and the wear and tear of the future is expected to be similar to Hexoskin, a shirt with fabric-woven sensors to measure breath, footsteps and calories burned.

### *Advantages and disadvantages of technology's impact on sport*

Technology is an ever-evolving process and we're still three decades away from reaching singularity (defined as machine superintelligence overtaking human intelligence).

Up to 2018, technology has been largely unidimensional in nature. As the next step, wearable devices, artificial intelligence and smart analytics are needed for seamlessly integrating technology with application to guide the next stage of evolution and to ensure higher relevance to human society.

But for now, technology is a great enabler. It is deeply embedded in our everyday lives. Our daily routines, health, travel and work schedules, weekend appointments, social interactions and our work commitments are all enabled through some technology, program, device or application.

Technology brings benefits to sport, but it also brings disadvantages. Sometimes the technology needs to be embedded and improved before it is fully effective, often the problems only emerge after time (Phillips, Farrow, Ball & Helmer, 2013).

These tables highlight some of the advantages and disadvantages of technology in sport.

**Tabel 1.** For athletes (BBC Bitesize, 2020, November 17)

<i>Advantages</i>	<i>Disadvantages</i>
Better performance - marginal gains make the difference	Invades privacy
Better medical care results in fewer injuries or faster recovery from injury	Blurs lines between personal and professional time
Feedback from coaches is more focused, objective and helpful	Availability and cost - makes sport and succes exclusive to wealthy people and countries
Improves kit is more comfortable, more efficient and safer	Tempts atheletes and coaches into cheating or unfair practices
Part of a team, not isolated	Puts the sole focus on winning not athletic endeavour

**Tabel 2.** For officials (BBC Bitesize, 2020, November 17)

<i>Advantages</i>	<i>Disadvantages</i>
Supports team approach so there is less pressure on individuals	Slows the game
Information can be shared easily and quickly and stored over time	Not available at all levels of competition
Decisions and scoring are moe reliable and accurate	No longer trust people's decisions
There is increased confindence and trust in officials	Undermines respect for officials's knowledge and expertise Undermines honesty, integrity and the spirit of fair play

**Tabel 3.** For spectators (BBC Bitesize, 2020, November 17)

<i>Advantages</i>	<i>Desadvantages</i>
More engaged in the sport	Detracts from actual play
More informed about rules, players etc	Reduces the atmosphere at live events
Have a direct link to athletes	Reduces interest in grass roots events that aren't supported by technology Increases spectator/broadcaster costs Enables trolls to attack individual athletes

**Table 4.** For sport generally (BBC Bitesize, 2020, November 17)

<i>Advantages</i>	<i>Disadvantages</i>
Increases participation	Detracts from intensity of physical activity
Promotes new and alternative opportunities	Reduces emotional wellbeing that comes from escaping digital pressures/routines
Supports less-wealthy sports to promote themselves	Increases costs to sports and participants
Leads to more coverage and revenue	Sponsors more interested in technology than sport or athletes
Adds glamour	
Improves safety	

### 3. Results and Discussions

#### 1. VAR (Video Assistant Referee)

VAR is a technology that allows the video assistant (the team is actually made up of a video assistant referee and three deputies) to alert the centre referee to elucidate and remedy possible controversial phases or phases. misjudged. The VAR applies in four situations: a decision on a possible penalty, a decision on a goal phase, a decision on possible red cards or a decision on the identification of the players participating in the match.

At this point, the system is a form of real-time correction of referees' mistakes. There are also human referees behind the monitoring devices. They provide live images to make it clear to the main referee whether or not his decision was the right one. The technology covers:

- the correct identity of the player if he was accidentally given a yellow or red card, which was to be given to the responsible player;
- direct granting of the red card in all possible situations (violent fouls, unsportsmanlike conduct, foul in the position of last defender);
- granting / not awarding the penalty kick; validation / invalidation of a gap.

So, technology only covers the really crucial moments in a football game, the rest of the decisions remain with the main referee and the touchdowns.

Internationally, technology testing has shown that the level of accuracy of referees was 93%. The aid provided by this system increased the level of decision accuracy to 98.8%.

The average duration of an intervention required to use VAR is up to one minute (55 seconds). In Serie A, the duration decreased from 82 seconds at the beginning to 31, 5 seconds at the end of the season. The statistics revealed other interesting data:

- over 57% of the var consultation decisions were related to punishments;
- approximately 42% of the game situations related to the granting of cards were related to the red card;

- the option to identify the player who was wrongly given a card was not used very often;
- approximately 69% of the matches did not even need the use of var technology;
- in only 5.5% of the cases in which it was used, the referees needed more than one resumption to build on the decision.

VAR means a match that will take place correctly. The referee is given the chance to make the right decision every time he has doubts. It will lead to correct results, which will help not only the team fans, but also the bettors.

Other advantages include the fact that the system can analyse uncertain situations without interrupting the game at that time. Players will tend to simulate much less. The level of arbitration will improve and the arbitrators will receive a much better grade in the evaluation system.

There is still controversy over how subjective this system is. If it is a transparent form of decision making. If it does not slow down, in fact, the development of a game. There is talk of depriving the fans of the controversies they will debate after the match. After all, what do you want: an incorrect game that generates controversy and fan interest, or a fair one?

Football is a surprising game. It never goes the same way. It is based on both the decisions of the players and coaches, as well as those of the referee. Even the public influences the way the game is played and the match (Barbu & Stoica, 2016a). From a technical point of view, yes, the answer is a positive one. From a human point of view, no.

The referees must remain on the field. Even if the percentage of accuracy will never reach 100%. They can be helped to make the best decisions with the help of VAR. A football match without "knights in black" would not have the same charm. She would miss the beauty, the level of adrenaline and the show. Because football is, above all, a spectacle.

## 2. *The hawk-eye system*

From the perspective of tennis sports analysts, the hawk-eye system is one of the three major revolutions of this sport in the last 50 years. The first two, in the '60s and '70s, are represented by the elimination of the condition of serving with the foot on the ground, respectively the tie-break. Once again, technology has found its place in a side of tennis that until recently made the spectators' taste of McEnroe's matches. The accuracy of the system eliminates the few errors of the referees and allows the players to perfect their shots.

The classic Hawk-Eye system consists of a number of high-resolution cameras strategically placed on the tennis court, which follow the trajectories of the balls in play. It has been used in major tournaments since 2006. Players have the opportunity to challenge the decision of line players, and the Hawk-Eye system analyses the images on the spot and gives a final verdict, with much greater accuracy than the human eye.

Tested since 2005, the hawk-eye system was first introduced in the ATP and WTA tournaments in 2006, after lengthy discussions and refinements under the

auspices of the International Tennis Federation (ITF). Composed of a complex system of 10 high-speed video cameras, which can capture up to 52 frames per second, Hawk-eye builds a virtual path that the ball travels to contact with the ground.

Generically, a contested decision during a tennis match is called a challenge. Each player has at his disposal as many challenges as he wants during a match, but not more than 3 wrong challenges during a set. In the event of a tie-break, the tennis player is still entitled to a wrong challenge.

Hawk-eye quickly became a system loved by both players and spectators. More than 80 tournaments currently use this technology, being intensely discussed its introduction even in clay tournaments, where the ball leaves a mark on the field in contact with the ground.

Accurately determining the point where the ball touches the ground, the system excludes the errors of line referees, giving each player the opportunity to challenge their decisions, in a diplomatic and more discreet way than the volcanic protests of players in the '80s and '90s.

*The real benefit of the system: statistics.*

Although the accuracy of the system seems to be its main advantage in ATP and WTA tournaments, whether singles or doubles, the real benefit is the statistical component that it generates in real time, respectively at the end of the match. Both coaches and tennis players have at their disposal for the analysis all the shots during a match, regardless of the result. Thus, the winning strategies and shots can be evaluated during a tournament, whether they belong to the tennis player or to his opponent. The trainings thus become targeted, aiming at different sides of the game practiced on the field, adapting the game strategy depending on the type of surface or the opponent's game.

### *3. HANS device*

A vast majority of technological advancements in sports revolve around safety, and the HANS (Head and Neck Support) device used in motorsports is one of the most famous.

A HANS device is a product that belongs to a family of devices known as head restraints. Head restraints are safety features, which are mandatory when competing with most motor sports sanctioning bodies.

### *4. Wearables*

Today's modern wear technology monitors everything from heartbeats to calories burned; and the data collected can be analysed in detail. Previously, only professional athletes had access to this type of high-level monitoring, available through sports science and expensive doctors, but these days, carriers are available to everyone and can be used for anything from online casino games to when pursuing dietary choice.

And in a professional arena, the information provided by carriers is invaluable to team coaches, as using a carrier can track every aspect of player performance and fitness (Biddle, 1997). This information can be used to improve the athlete's performance and the performance of the entire team.



The future of clothing wear looks bright and expects the wear and tear of the future to be similar to Hexoskin, a shirt with fabric-woven sensors to measure breath, footsteps and calories burned.

#### 4. Conclusions

Modern sports use sophisticated technology to improve performance. It helps athletes increase their accuracy and performance. Also, technology has promoted fairness in different sports events.

Technology displays accurate data - especially when it comes to football matches. The electronic table that keeps the score of the game, as well as the changes made by both teams is really a factor of the help given by the technology for the sports team;

Technology offers viewers a replay of important phases - and this happens even in a very real time (short). And we can say this because you no longer need to watch the match at certain times, as the important phases benefit from replays, shortly after they have taken place;

Technology offers and displays the corresponding grades (scores) for competitions - and here we are talking about gymnastics in general;

Technology makes its presence felt in any sports competition, and this is beneficial for everyone. Especially when we talk about the big international competitions, which take place all over the world.

#### Acknowledgment

All authors contributed equally to this research.

#### References

1. BARBU, D., & STOICA, D. (2016a). Passes contribution to the achievement on an effective possession of the ball in the game of football in junior football players. *Journal of Sport and Kinetic Movement*, 28(2), 25-29.
2. BARBU, D., & STOICA, D. (2016b). The role of the player demarcation in order to increase the efficiency in the strike football game at the level of junior players. *Journal of Sport and Kinetic Movement*, 28(2), 30-34.
3. BARBU, D., & STOICA, D. (2018). Scientific approach of tactical training in football game with children and junior players. *Journal of Sport and Kinetic Movement*, 32(2), 54-60.
6. BARBU, M.C.R., & DIACONESCU, D.L. (2018). Talent management in sport organizations, *Journal of Sport and Kinetic Movement*, 31(1), 62-65.
7. BARRIS, S., & BUTTON, C. (2008). A review of vision-based motion analysis in sport. *Sports Medicine*, 38(12), 1025-1043.
8. BBC BITESIZE. (2020, November 17). Technology in sport. Retrieved from <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zw4gk7h/revision/1>.
9. BEESLEY, S., & MUTRIE, N. (1997). Exercise is beneficial adjunctive treatment in depression. *British Medical Journal*, 315, 1542.
10. BENNETT, J. (2015, November 4). *NFL teams are now practicing plays in*

- virtual*                      *reality.*                      Retrieved                      from  
<http://www.popularmechanics.com/technology/a18074/the-nfl-is-taking-virtual-reality-seriously/>.
11. BIDDLE, S.J.H. (1997). Current trends in sport and exercise psychology research. *The Psychologist: Bulletin of the British Psychological Society*, 10(2), 63–9.
  12. BROWNSON, R.C., JONES, D.A., PATT, M., BLANTON, C., & HEATH, G.W. (2000). Measuring Physical Activity with the Behavioural Risk Factor Surveillance System. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(11), 1913–1918.
  13. CAVE, A., & MILLER, A. (2015, August 20). Technology in sport: the speed of science. *The Telegraph*. Retrieved from <https://www.telegraph.co.uk/investing/business-of-sport/technology-in-sport/>.
  14. LIEBERMANN, D.G., KATZ, L., HUGHES, M.D., BARLETT, R.M., MCCLEMENTS, J., & FRANKS, I.M. (2002). Advances in the application of information technology to sport performance. *J Sports Sci*, 20,755–769.
  15. PHILLIPS, E., FARROW, D., BALL, K., & HELMER, R. (2013). Harnessing and understanding feedback technology in applied settings. *Sports Medicine*, 43(10), 919-925.
  16. STROE, C.A., & BARBU, M. (2006). *Impactul sportului asupra economiei*. Craiova: Editura Universitaria.

## Impactul tehnologiei asupra definiției sportului

Barbu Mihai Constantin Răzvan <sup>1</sup>

Turcu Ioan <sup>2</sup>

Sandu Isabela Elena <sup>3</sup>

Diaconescu Dragoș Laurențiu <sup>4</sup>

Păsărin Leonardo Daniel <sup>5</sup>

Popescu Marius Cătălin <sup>6</sup>

<sup>1,3,4,5,6</sup>Universitatea Craiova, Alexandru Ioan Cuza 13, Craiova 200585, România

<sup>2</sup>Universitatea "Transilvania" Brașov, Eroilor 29, Brașov 500036, România

**Cuvinte cheie:** *tehnologie, progres, impact, dezvoltare.*

### Abstract

Odată cu evoluția tehnologiei, aplicabilitatea sa într-un număr mare de domenii a fost întotdeauna un beneficiu. Nu este surprinzător faptul că lumea sportului a câștigat mult din descoperirile tehnologice. Aplicarea anumitor îmbunătățiri de acest gen în sport nu a fost doar un mare avantaj, dar, în unele cazuri, se poate spune că a revoluționat această lume a competiției. În lucrarea „Impactul tehnologiei asupra definiției sportului” încercăm să prezentăm dezvoltarea tehnologiei în toate domeniile, inclusiv în sport, o serie de avantaje și dezavantaje ale acestei dezvoltări și digitalizări, precum și o prezentare a celor mai importante descoperiri tehnologice în lumea sportului.

---

## 1. Introducere

Trăim într-o eră în care tehnologiile digitale evoluează într-un ritm amețitor și producem și consumăm din ce în ce mai multe date. O expresie deja bine stabilită în vocabularul IT este că datele reprezintă noul ulei.

În opinia mea, datele sunt mult mai mult decât atât, sunt un combustibil complet nou, care nu se va epuiza niciodată și care are o valoare infinit mai mare decât orice alt combustibil tradițional.

Această valoare este dată de analiza informațiilor și, mai mult, de acțiunile întreprinse ca urmare a analizei. În fotbal, ca în orice alt sport, personalul tehnic trebuie să fie întotdeauna capabil să facă cea mai bună echipă de start, atât în mod activ, analizând parametrii jucătorilor din propria echipă, cât și reactiv, analizând echipa probabilă a adversarului, după cum rezultă din monitorizarea jocurilor anterioare (Liebermann et al., 2002).

Deoarece chiar dacă din când în când se obțin rezultate excepționale cu mijloace limitate, în general și pe termen lung, cele mai multe trofee au fost, sunt și vor fi câștigate de cei cu acces la cele mai bune echipamente, cele mai aerodinamice alimente și mai recent, cel mai bun software.

Accesul la informații este un alt aspect care contribuie la evoluția lumii sportului. Fie că folosim un computer sau un telefon mobil, în prezent aproape toate marile competiții au publicitate în mediul online. Aceasta este considerată o influență pozitivă în ceea ce privește popularitatea unui eveniment și numărul de persoane interesate de acesta (Barbu & Diaconescu, 2018).

Prin urmare, indiferent de tipul de sport, utilizarea și aplicarea tehnologiei moderne are avantaje din mai multe puncte de vedere, în funcție de scop. De asemenea, nu trebuie să pierdem din vedere aspectul social al unor astfel de evenimente și, în cele din urmă, este la fel de important să împărtășim bucuria spectacolului cu prietenii.

## 2. Materiale și metode

### *Sportul și tehnologia, două domenii în continuă dezvoltare*

Sporturile și sportivii au inspirat multă admirație și admirația în rândul oamenilor. Pe măsură ce anii au trecut și ne-am îmbunătățit cunoștințele despre corpul uman și capacitățile acestuia, majoritatea dintre noi am crezut că nu ne putem îmbunătăți abilitățile (Barris & Button, 2008). Dar odată cu avansarea tehnologiei moderne, vom continua să fim impresionați de îmbunătățirile noastre.

Sportivul modern folosește tot ajutorul pe care îl poate obține; de la coaching specializat la dieteticieni, la cele mai bune și mai noi tehnologii. Datele colectate prin tehnologie sunt folosite pentru a diseca performanța sportivului, identificând exact unde este necesară îmbunătățirea și unde trebuie abordată concentrarea. Aici, vorbim despre tehnologiile actuale care au un impact asupra lumii sportului (Barbu & Stoica, 2016a).

În era digitală, cluburile de fotbal trebuie să dezvolte noi modele de afaceri și strategii de marketing dacă doresc să rămână competitive atât pe teren cât și în afara terenului, o întregă generație de suporterii a crescut în era digitală; pentru

acești „nativi digitali”, oferta unui club va juca un rol cheie în decizia lor de a deveni suporter ai echipei și de a rămâne loiali (Barbu & Stoica, 2016b).

Susținătorii echipelor de fotbal încearcă să-și lase amprenta atunci când interacționează în lumea digitală. Analizând aceste date, cluburile pot cunoaște fiecare suporter separat. În plus, prin personalizarea conținutului pentru grupurile țintă și promovarea mesajelor despre produse, cluburile pot obține un avantaj semnificativ în industrie. Acesta va contribui la fidelizarea mărcii și, în același timp, la creșterea veniturilor prin vânzarea încrucișată și vânzarea în sus.

#### *O imagine mai clară*

Probabil cea mai mare îmbunătățire a sportului a fost posibilă prin evoluția camerelor video. Acest aspect nu numai că a adăugat claritate imaginilor, dar a facilitat luarea deciziilor în situații delicate, cum ar fi mingea care iese din teren, chiar și cu câțiva centimetri (Barbu & Stoica, 2016a).

În plus, senzorii și camerele video au permis o mai bună evaluare a jucătorilor, determinând cu precizie exactă performanța fiecăruia pe parcursul unui joc. Acest lucru i-a ajutat atât pe participanți, cât și pe antrenori să aleagă un program de exerciții cât mai eficient posibil. În plus, abilitatea de a vizualiza reluările din unghiuri multiple poate dezvălui informații valoroase atunci când scopul este de a corecta greșelile obișnuite sau de a îmbunătăți abilitățile (Stroe & Barbu, 2006).

#### *Tehnologia din spatele performanței*

Faptul că domeniul IT evoluează în prezent într-un ritm accelerat reprezintă beneficii de diferite tipuri pentru lumea sportului. În primul rând, echipamentele sportivilor se îmbunătățesc constant datorită puterii de calcul crescute a sistemelor informatice, care permit o analiză mai bună a factorilor fizici precum aerodinamica, rezistența sau flexibilitatea (Cave & Miller, 2015). De asemenea, această abilitate de a analiza fiecare detaliu tehnic este aplicată cu succes în statistici, influențând pozitiv atât numărul acestora, cât și acuratețea rezultatelor.

Mai mult, domeniul editării video a permis o îmbunătățire a experienței spectatorilor, atât a celor de la fața locului, cât și a celor care urmăresc evenimente din confortul propriei case. Fie că este vorba despre un videoclip promoțional editat, cum ar fi Cupa Mondială sau prezentarea de reluări și completări cu explicații folosind imagini generate de computer, tehnologia informației a devenit o componentă aproape obligatorie pentru acest domeniu.

#### *Accesibilitate și publicitate*

Probabil cel mai important aspect legat de accesibilitatea vizionării unui eveniment sportiv este programul difuzat. În trecut, exista riscul de a pierde difuzarea unui meci sau campionat din cauza lipsei de timp, dar acum acest risc a fost redus din cauza internetului. Evenimente din ce în ce mai importante pot fi urmărite online, chiar și după mult timp de când au avut loc.

Accesul la informații este un alt aspect care contribuie la evoluția lumii sportului. Fie că folosim un computer sau un telefon mobil, în zilele noastre aproape toate competițiile mari au publicitate în mediul online (Beesley & Mutrie, 1997). Aceasta este considerată o influență pozitivă în ceea ce privește

popularitatea unui eveniment și numărul de persoane interesate de acesta.

#### *Prezență media digital*

Sportivii sunt modele pentru oamenii din întreaga lume și, datorită îmbunătățirilor tehnologice, acoperirea sportivă este acum din ce în ce mai largă (Bennett, 2015). Oamenii dintr-un oraș mic din Europa pot urmări acum o întreagă competiție de fotbal care are loc în Asia, fără a fi nevoie să cumpere bilete de avion sau să aștepte ca acesta să fie difuzat la televizor. Pot pur și simplu să acceseze online și să găsească un site de streaming. În același timp, marketingul pe rețelele de socializare dă lumea peste cap, iar sportivii nu au altă opțiune decât să-și îmbrățișeze rolurile de idoli ai întregii lumi. „Tinerii sportivi care visează, într-o zi, să devină următorii Cristiano Ronaldo, Serena Williams sau Lewis Hamilton, pot ține pasul cu activitatea lor online, pot vedea cum se antrenează sau pot primi un sfat autentic de la ei”, explică Alice Morison, un marketer de social media la Studicus.

#### *Asigură un joc corect*

Din toată lumea, arbitrii și moderatorii par să aibă cel mai mult de câștigat de când tehnologia a început să se infiltreze în sport. De mulți ani, fanii supărați îi acuză că iau o parte sau cealaltă într-un joc și că nu fac apelul potrivit atunci când vine vorba de avertismente. De când reluarea instantanee a ajutat, astfel de situații sunt din ce în ce mai puțin vizibile.

În același timp, oamenii par să uite că și arbitrii sunt oameni și, uneori, factori externi îi pot împiedica pur și simplu să vadă ce s-a întâmplat sau să ia o decizie fără să urmărească din nou evenimentele.

#### *Portabile*

Tehnologia modernă portabilă de astăzi monitorizează totul, de la bătăile inimii la calorii arse; iar datele colectate pot fi analizate în detaliu. Anterior, doar sportivii profesioniști aveau acces la acest tip de monitorizare la nivel înalt, disponibil prin științe sportive și medici scumpi, dar în zilele noastre, tehnologia este disponibilă pentru toată lumea și pot fi folosită pentru orice, de la jocuri de cazino online până la urmărirea alegerii dietetice (Brownson, Jones, Patt, Blanton & Heath, 2000). Și într-o arenă profesională, informațiile furnizate de diferite aparate sunt de neprețuit pentru antrenorii echipei, deoarece utilizarea unui device poate urmări fiecare aspect al performanței și stării fizice a jucătorilor. Aceste informații pot fi folosite pentru a îmbunătăți performanța sportivului și performanța întregii echipe.

Viitorul îmbrăcăminte de antrenament arată strălucitor și se așteaptă ca portabilitatea tehnologiei să fie similară cu Hexoskin, o cămașă cu senzori țesuți pentru a măsura respirația, pașii și calorii arse.

#### *Avantajele și dezavantajele impactului tehnologiei asupra sportului*

Tehnologia este un proces în continuă evoluție și suntem încă la trei decenii distanță de a ajunge la singularitate (definită ca superinteligenta mașinii care depășește inteligența umană).

Până în 2018, tehnologia a fost în mare parte de natură unidimensională. Ca următor pas, sunt necesare dispozitive portabile, inteligență artificială și analize

inteligente pentru integrarea perfectă a tehnologiei cu aplicația pentru a ghida următoarea etapă a evoluției și pentru a asigura o relevanță mai mare pentru societatea umană.

Dar, deocamdată, tehnologia este un mare facilitator. Este adânc înglobată în viața noastră de zi cu zi. Rutinele noastre zilnice, sănătatea, programele de călătorie și de lucru, programările din weekend, interacțiunile sociale și angajamentele noastre de lucru sunt toate activate prin intermediul unor tehnologii, programe, dispozitive sau aplicații.

Tehnologia aduce beneficii sportului, dar aduce și dezavantaje. Uneori, tehnologia trebuie să fie încorporată și îmbunătățită înainte de a fi pe deplin eficientă, de multe ori problemele apar doar după un timp (Phillips, Farrow, Ball & Helmer, 2013).

Aceste tabele evidențiază unele dintre avantajele și dezavantajele tehnologiei în sport.

**Tabel 1** Pentru atleți (BBC Bitesize, 2020, November 17)

<i>Avantaje</i>	<i>Dezavantaje</i>
Performanța ridicată - câștigurile mici fac diferența	Invadează intimitatea
Grija medicală ridică în unele accidentări sau recuperare mai rapidă	Reducerea limitei dintre timp personal și profesional
Grija medicală ridică în unele accidentări sau recuperare mai rapidă	Disponibilitate și cost - fac sportul și succesul exclusiv pentru oamenii și țările dezvoltate
Kit-ul îmbunătățit este mult mai confortabil, eficient și sigur	Tentează atleții și antrenorii în practici imorale
Parte a echipei, fără izolare	Pune accentul pe câștig nu pe efortul athletic

**Tabel 2** Pentru oficiali (BBC Bitesize, 2020, November 17)

<i>Avantaje</i>	<i>Dezavantaje</i>
Suporterii se apropie mai mult de echipe, deci este mai puțină presiune individuală	Încetinește jocul
Informația poate fi distribuită ușor și rapid, și poate fi stocată	Nu este disponibil pentru toate nivelele de competiție
Deciziile și scorul sunt mult mai de încredere și exacte	Nu mai există încreere în deciziile oamenilor
Sporește încrederea în oficiali	Subminează respectul cunoștințelor și expertiza oficialilor
	Subestimează onestitatea, integritatea și spiritul unui joc fair-play

**Tabel 3** For spectators (BBC Bitesize, 2020, November 17)

<i>Avantaje</i>	<i>Dezavantaje</i>
Mai multă preocupare în sport Mai multe informații despre reguli, jucători, etc	Scade intensitatea activității fizice Reduce starea de bine ce vine din presiunea digitală/rutina
Legătură directă cu atleții	Crește costurile spectatorilor/ celor ce difuează Sporește riscul atacurilor asupra atleților

**Table 4** Pentru sport în general (BBC Bitesize, 2020, November 17)

<i>Avantaje</i>	<i>Dezavantaje</i>
Crește participarea Promovează oportunități noi și alternative	Scade intensitatea activității fizice Reduce starea de bine ce vine din presiunea digitală/rutina
Susțin promovarea sporturilor mai puțin cunoscute Determină o acoperire și venituri mai mari	Crește costul sporturilor și al participanților Sponsorii sunt mai interesați de tehnologie decât de sport sau atleți
Adaugă farmec Îmbunătățește măsurile de siguranță	

### 3. Rezultate și Discuții

1. VAR (*Video Assistant Arbitru*) este o tehnologie care permite asistentului video (echipa este de fapt formată dintr-un arbitru asistent video și trei supleanți) să alerteze arbitrul central pentru a elucida și remedia posibilele faze sau faze controversate judecate greșit. VAR se aplică în patru situații: o decizie cu privire la o posibilă penalizare, o decizie cu privire la o fază de gol, o decizie cu privire la posibilele cartonașe roșii sau o decizie privind identificarea jucătorilor care participă la meci.

În acest moment, sistemul este o formă de corectare în timp real a greșelilor arbitrilor. Există, de asemenea, arbitri umani în spatele dispozitivelor de monitorizare. Acestea oferă imagini live pentru a-i clarifica arbitrului principal dacă decizia sa a fost sau nu cea corectă. Tehnologia acoperă:

- identitatea corectă a jucătorului dacă i s-a dat din greșeală un cartonaș galben sau roșu, care urma să fie dat jucătorului responsabil;
- acordarea directă a cartonașului roșu în toate situațiile posibile (faulturi violente, comportament nesportiv, fault în poziția de ultim apărător);
- acordarea/neacordarea loviturii de pedeapsă; validarea/invalidarea unei lacune.

Deci, tehnologia acoperă doar momentele cu adevărat cruciale dintr-un joc de

fotbal, restul deciziilor rămân la arbitrul principal și la touchdown-uri. La nivel internațional, testarea tehnologiei a arătat că nivelul de precizie al arbitrilor a fost de 93%. Ajutorul oferit de acest sistem a crescut nivelul de precizie a deciziei la 98,8%. Durata medie a unei intervenții necesare pentru utilizarea VAR este de până la un minut (55 secunde). În Serie A, durata a scăzut de la 82 de secunde la început la 31, 5 secunde la sfârșitul sezonului. Statisticile au dezvăluit alte date interesante:

- peste 57% din diferitele decizii de consultare au fost legate de pedepse;
- aproximativ 42% din situațiile de joc legate de acordarea cărților au fost legate de cartonașul roșu;
- opțiunea de a identifica jucătorul căruia i s-a dat greșit o carte nu a fost folosită foarte des;
- aproximativ 69% din meciuri nici măcar nu au nevoie de utilizarea tehnologiei var;
- în doar 5,5% din cazurile în care a fost utilizată, arbitrii au avut nevoie de mai mult de o reluare pentru a se baza pe decizie.

VAR înseamnă un meci care se va desfășura corect. Arbitrul are ocazia să ia decizia corectă de fiecare dată când are îndoieli. Va duce la rezultate corecte, care vor ajuta nu doar fanii echipei, ci și pariorii.

Alte avantaje includ faptul că sistemul poate analiza situații incerte fără a întrerupe jocul în acel moment. Jucătorii vor avea tendința de a simula mult mai puțin. Nivelul arbitrajului se va îmbunătăți, iar arbitrii vor primi o notă mult mai bună în sistemul de evaluare.

Există încă controverse cu privire la cât de subiectiv este acest sistem. Dacă este o formă transparentă de luare a deciziilor. Dacă nu încetinește, de fapt, dezvoltarea unui joc. Se vorbește despre privarea fanilor de controversele pe care le vor dezbate după meci. La urma urmei, ce vrei: un joc incorect, care generează controverse și interesul fanilor, sau unul corect?

Fotbalul este un joc surprinzător. Nu merge niciodată la fel. Se bazează atât pe deciziile jucătorilor și antrenorilor, cât și pe cele ale arbitrului. Chiar și publicul influențează modul în care se joacă jocul și meciul. Din punct de vedere tehnic, da, răspunsul este unul pozitiv (Barbu & Stoica, 2016a). Din punct de vedere uman, nu.

Arbitrii trebuie să rămână pe teren. Chiar dacă procentul de precizie nu va ajunge niciodată la 100%. Pot fi ajutați să ia cele mai bune decizii cu ajutorul VAR. Un meci de fotbal fără „cavaleri în negru” nu ar avea același farmec. Ne-ar fi dor de frumusețea, nivelul de adrenalină și spectacolul. Pentru că fotbalul este, mai presus de toate, un spectacol.

## 2. Sistemul - ochi de șoim

Din perspectiva analiștilor sportivi de tenis, sistemul de ochi de șoim este una dintre cele trei revoluții majore ale acestui sport din ultimii 50 de ani. Primele două, în anii '60 și '70, sunt reprezentate de eliminarea condiției de servire cu piciorul pe pământ, respectiv tie-break-ul. Încă o dată, tehnologia și-a găsit locul într-o latură a tenisului care până de curând a făcut gustul spectatorilor la meciurile lui McEnroe. Acuratețea sistemului elimină puținele erori ale arbitrilor și le permite jucătorilor

---



să-și perfecționeze loviturile.

Sistemul clasic Hawk-Eye constă dintr-o serie de camere de înaltă rezoluție plasate strategic pe terenul de tenis, care urmăresc traiectoria bilelor în joc. A fost folosit în turneele majore din 2006. Jucătorii au posibilitatea de a contesta decizia jucătorilor de linie, iar sistemul Hawk-Eye analizează imaginile pe loc și dă un verdict final, cu o precizie mult mai mare decât ochiul uman.

Testat din 2005, sistemul de ochi de șoim a fost introdus pentru prima dată în turneele ATP și WTA în 2006, după discuții îndelungate și perfecționări sub auspiciile Federației Internaționale de Tenis (ITF). Compus dintr-un sistem complex de 10 camere video de mare viteză, care pot captura până la 52 de cadre pe secundă, Hawk-eye construiește o cale virtuală pe care mingea o parcurge pentru a intra în contact cu solul.

În mod generic, o decizie contestată în timpul unui meci de tenis se numește provocare. Fiecare jucător are la dispoziție câte provocări dorește în timpul unui meci, dar nu mai mult de 3 provocări greșite în timpul unui set. În cazul unui tie-break, jucătorul de tenis are în continuare dreptul la o provocare greșită.

Hawk-eye a devenit rapid un sistem iubit atât de jucători, cât și de spectatori. Peste 80 de turnee folosesc în prezent această tehnologie, fiind discutată intens introducerea ei chiar și în turneele de lut, unde mingea lasă o urmă pe teren în contact cu solul.

Determinând cu exactitate punctul în care mingea atinge solul, sistemul exclude erorile arbitrilor de linie, oferind fiecărui jucător posibilitatea de a-și contesta deciziile, într-un mod diplomatic și mai discret decât protestele vulcanice ale jucătorilor din anii '80 și '90.

#### *Beneficiul real al sistemului: statisticile*

Deși acuratețea sistemului pare să fie principalul său avantaj în turneele ATP și WTA, indiferent dacă este simplu sau dublu, beneficiul real este componenta statistică pe care o generează în timp real, respectiv la finalul meciului. Atât antrenorii, cât și jucătorii de tenis au la dispoziție pentru analiză toate loviturile din timpul unui meci, indiferent de rezultat. Astfel, strategiile și loviturile câștigătoare pot fi evaluate în timpul unui turneu, indiferent dacă aparțin jucătorului de tenis sau adversarului său. Antrenamentele devin astfel vizate, privind diferite laturi ale jocului practicate pe teren, adaptând strategia jocului în funcție de tipul de suprafață sau de jocul adversarului.

#### *3. Dispozitivul HANS*

Marea majoritate a progreselor tehnologice în sport se învârt în jurul siguranței, iar dispozitivul HANS (Head and Neck Support) utilizat în sporturile cu motor este unul dintre cele mai faimoase.

Un dispozitiv HANS este un produs care aparține unei familii de dispozitive cunoscute sub numele de tetiere. Tetierele sunt elemente de siguranță, care sunt obligatorii atunci când concurează cu majoritatea organismelor de sancționare a sportului cu motor.

#### *4. Portabilitate*

Tehnologia modernă de uzură de astăzi monitorizează totul, de la bătăile

inimii la caloriiile arse; iar datele colectate pot fi analizate în detaliu. Anterior, doar sportivii profesioniști aveau acces la acest tip de monitorizare la nivel înalt, disponibil prin științe sportive și medici scumpi, dar în zilele noastre, operatorii de transport sunt disponibili pentru toată lumea și pot fi folosiți pentru orice, de la jocuri de cazino online până la urmărirea unei alegeri dietetice.

Și într-o arenă profesională, informațiile furnizate de transportatori sunt de neprețuit pentru antrenorii echipei, deoarece utilizarea unui transportator poate urmări fiecare aspect al performanței și stării fizice a jucătorilor (Biddle, 1997). Aceste informații pot fi folosite pentru a îmbunătăți performanța sportivului și performanța întregii echipe.

Viitorul îmbrăcăminte de antrenament arată strălucitor și se așteaptă ca portabilitatea tehnologiei să fie similară cu Hexoskin, o cămașă cu senzori țesuți pentru a măsura respirația, pașii și caloriiile arse.

#### 4. Concluzii

Sporturile moderne folosesc tehnologii sofisticate pentru a îmbunătăți performanța. Ajută sportivii să își mărească acuratețea și performanța. De asemenea, tehnologia a promovat corectitudinea în diferite evenimente sportive.

Tehnologia afișează date exacte - mai ales când vine vorba de meciuri de fotbal. Tabelul electronic care păstrează scorul jocului, precum și modificările aduse de ambele echipe este într-adevăr un factor al ajutorului oferit de tehnologie echipei sportive;

Tehnologia oferă spectatorilor o reluare a fazelor importante - și acest lucru se întâmplă chiar și într-un timp foarte real (scurt). Și putem spune acest lucru pentru că nu mai trebuie să urmărim meciul în anumite momente, deoarece fazele importante beneficiază de reluări, la scurt timp după ce au avut loc;

Tehnologia oferă și afișează notele (scorurile) corespunzătoare pentru competiții - și aici vorbim despre gimnastică în general; Tehnologia își face simțită prezența în orice competiție sportivă, iar acest lucru este benefic pentru toată lumea. Mai ales când vorbim despre marile competiții internaționale, care au loc în întreaga lume.

#### Recunoaștere

Toți autorii au contribuit în mod egal la această cercetare.



©2017 by the authors. Licensee „GYMNASIUM” - Scientific Journal of Education, Sports, and Health, „Vasile Alecsandri” University of Bacău, Romania.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution ShareAlike 4.0 International (CC BY SA) license (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).