

OLIVIA CARMEN TIMNEA MIHAI SEBASTIAN BĂICAN
VLADIMIR POTOP

Coordonatori colectie:

Prof.univ.dr. Ligia RUSU

Conf.univ.dr. Germina COSMA

Comitetul științific:

Klara Branzaniuc, Universitatea de Medicină Târgu-Mureș, România

Mirkov Dragan, University of Belgrade, Faculty of Sport and Physical Education, Serbia

Marian Dragomir, Universitatea din Craiova, Facultatea de Educație Fizică și Sport, Craiova, România

Paula Drosescu, Universitatea A.I. Cuza, Facultatea de Educație Fizică și Sport, Iași, România

Luminita Georgescu, Universitatea din Pitești, Facultatea de Științe, Kinetoterapie și Motricitate specială

Anca Ionescu, Universitatea de Medicină și Farmacie Carol Davila, București, România

Irene Kamberidou, National & Kapodistrian University of Athens, Greece

Taina Avramescu, Universitatea din Craiova, Facultatea de Educație Fizică și Sport, Craiova, România

Misiunea noastră este să producem și să furnizăm publicații inovative, bazate pe informații recente, în toate ariile de interes ale motricității umane. Astfel, colecția Motricitate Umană își propune să pună la dispoziția publicului interesat o serie de titluri de carte privind activitățile motrice de performanță, studii privind rolul activității fizice în îmbunătățirea calității vieții, aplicarea exercitiului fizic în scop profilactic și terapeutic prin programe kinetice în diverse patologii, bazele anatomice, biomecanice și evaluarea funcțională a exercitiului fizic.

Colecția reunește o diversitate de publicații, incluzând cărți de interes general și publicații științifice de înaltă ținută – studii, prezentarea unor proiecte de cercetare, teze de doctorat, antologii, atlase, etc.

Membrii comitetului științific pot trimite propunerile de publicare și altor specialiști din domeniu.

Propunerile pentru publicare se vor adresa comitetului științific:

colectia_motricitate_umana@yahoo.com

OLIVIA CARMEN TIMNEA MIHAI SEBASTIAN BĂICAN
VLADIMIR POTOP

BIOMECANICA APLICATĂ ÎN KINESIOLOGIE



**EDITURA UNIVERSITARIA
CRAIOVA, 2024**

Recenzori:

Prof. univ.dr. Emilia Florina GROSU

Prof. univ.dr. Alexandru ACSINTE

Copyright © 2024 Editura Universitaria

Toate drepturile sunt rezervate Editurii Universitaria

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

Timnea, Olivia

Biomecanica aplicată în kinesiologie / Olivia Carmen Timnea, Mihai Sebastian Băican, Vladimir Potop. - Craiova : Universitaria, 2024

Conține bibliografie

ISBN 978-606-14-2049-0

I. Băican, Mihai Sebastian

II. Potop, Vladimir

612.7

© 2024 by Editura Universitaria

Această carte este protejată prin copyright. Reproducerea integrală sau parțială, multiplicarea prin orice mijloace și sub orice formă, cum ar fi xeroxarea, scanarea, transpunerea în format electronic sau audio, punerea la dispoziția publică, inclusiv prin internet sau prin rețelele de calculatoare, stocarea permanentă sau temporară pe dispozitive sau sisteme cu posibilitatea recuperării informațiilor, cu scop comercial sau gratuit, precum și alte fapte similare săvârșite fără permisiunea scrisă a deținătorului copyrightului reprezintă o încălcare a legislației cu privire la protecția proprietății intelectuale și se pedepsesc penal și/sau civil în conformitate cu legile în vigoare.

CUVÂNT ÎNAINTE

"*Biomecanica aplicată în kinesiologie*" este un ghid complet și detaliat destinat aprofundării cunoștințelor în domeniul biomecanicii aplicate. Această lucrare se adresează nu numai studenților, ci și cadrelor didactice și specialiștilor din domeniul kinesiologiei, oferind un suport esențial pentru înțelegerea și aplicarea principiilor biomecanice în practica profesională.

Biomecanica reprezintă studiul mișcărilor și al forțelor implicate în activitatea umană, fiind o componentă fundamentală a kinesiologiei. Cunoașterea detaliată a mecanismelor interne și externe care influențează mișcarea corpului uman este foarte importantă pentru: analiza și optimizarea tehnicilor și performanțelor sportive; prevenirea și tratamentul eficient al leziunilor; dezvoltarea programelor de antrenament și recuperare personalizate și contribuția la îmbunătățirea echipamentelor sportive și a infrastructurii dedicate.

Cartea este organizată în șapte capitole esențiale, fiecare abordând teme fundamentale ale biomecanicii aplicate în kinesiologie, privind noțiunile introductive, anatomia funcțională și biomecanica aparatului locomotor, mecanica aplicată corpului omenesc și aparatului locomotor, mecanisme generale ale mișcării, analiza pozițiilor, segmentelor și mișcărilor locomotorii și se încheie cu preocupări actuale ale kinesiologiei în domeniul "Știința Sportului și Educației Fizice".

Vă recomandăm să parcurgeți cu atenție fiecare capitol și să reflectați asupra conceptelor prezentate. Exemplele practice, studiile de caz și exercițiile aplicative incluse în această carte sunt menite să faciliteze înțelegerea și aplicarea conceptelor biomecanice în cadrul cursurilor și proiectelor de cercetare.

Sperăm ca această lucrare să devină un reper important în dezvoltarea dumneavoastră profesională și să vă inspire în explorarea continuă a excelenței în domeniul kinesiologiei și biomecanicii.

Cu cele mai bune gânduri,
Autorii

CAPITOLUL I

NOȚIUNI INTRODUCTIVE

Instituțiile de învățământ superior pentru EFS din România își desfășoară misiunea prin activități didactice și de cercetare științifică. Ele facilitează transferul de cunoștințe specializate, încurajează și sprijină excelența în performanța sportivă și în domeniul educației fizice și al motricității umane.

Evaluarea academică, autorizarea, acreditarea și revizuirea programelor de studii se bazează pe standarde, standarde de referință și indicatori de performanță conform Metodologiei de evaluare externă a ARACIS. Programele de studiu se diferențiază prin conținutul curricular, misiunea și competențele pe care absolvenții se pregătesc să le dobândească, conform planurilor de învățământ și fișelor disciplinelor. Programele de masterat profesional se concentrează pe dezvoltarea competențelor profesionale, care reprezintă cunoștințele și abilitățile necesare în profesia respectivă (ARACIS, 2018).

Kinesiologia este o teorie comprehensivă a mișcării, care explorează activitatea fizică și influența sa asupra sănătății, calității vieții, societății și performanței umane (Castelli & Mitchell, 2021). Ca disciplină în dezvoltare rapidă, kinesiologia reprezintă o abordare holistică a exercițiului fizic, incluzând o varietate de perspective și domenii interdisciplinare (Rink, 2007; Lawson & Kretchmar, 2017; Anderson & van Emmerik, 2021).

Prin aplicarea principiilor științifice din diverse domenii asociate mișcării umane - cum ar fi anatomia funcțională, biomecanica, kinetoterapia, medicina și filozofia sportului, precum și aspecte psiho-pedagogice (Budescu, 2013, Crețu, 2013; Hopsicker & Hochstetler, 2016; Solmon, 2021) - kinesiologia oferă o perspectivă cuprinzătoare asupra mișcării și a impactului său asupra individului și societății.

Kinesiologia reprezintă o intersecție complexă de discipline teoretice și practice asociate activității fizice, care este integrată în programele de studii superioare de profil din România, având ca scop formarea competențelor viitorilor specialiști în Știința Sportului și Educației Fizice (ȘSEF). În cadrul

acestor programe, care includ educația fizică și sportivă pentru profesori, sport și performanță motrică pentru antrenori și kinetoterapie și motricitate specială pentru kinetoterapeuți, kinesiologia este abordată dintr-o perspectivă interdisciplinară. În România, contribuțiile cele mai semnificative în domeniul kinesiologiei au fost realizate de medici și kinetoterapeuți, care au elaborat lucrări și cursuri universitare, axându-se, în principal, pe aspectele terapeutice și medicale ale disciplinei.

O abordare cuprinzătoare a tuturor aspectelor kinesiologiei, sprijinită de specialiști din diverse subdomenii, poate constitui o reușită în elaborarea unei lucrări complexe, recunoscute pe plan internațional. Lucrările de referință cele mai prestigioase sunt cele publicate de editura Human Kinetics și semnate de autori precum Ainsworth et al. (1993), Feigenbaum și Pollock (1997), Andriacchi și Alexander (2000), Neumann (2002, 2010), Hardman și Stensel (2003), Hoffman (2009), Carless și Douglas (2017), Battinelli (2007). În același timp, autorii români precum Cordun (1995), Sbenghe (1987, 2002), Dragnea și Teodorescu-Mate (2002), Mârza (2002), Sabău (2002), Epuran (2005), Avramescu (2007), Rusu, O., & Rusu, D. (2016), Hanțiu (2013) au contribuit la dezvoltarea domeniului, conform lui Crețu (2013).

La cel mai înalt nivel, Kinesiologia este o disciplină academică integrativă; în acest sens, ea poate ajuta la deschiderea drumului spre traversarea granițelor în învățământul superior (Gill DL, 2007). Tendințele în știința modernă, care probabil vor influența viitorul kinesiologiei, sunt accentul crescut pe specializarea științifică, pe "impactul mai mare" din cercetarea finanțată, noile tipuri de recenzii și reviste, care vor înlocui accentul tradițional pe revistele de prestigiu, și progresele în tehnologie ce vor spori complexitatea și integrarea științelor kinesiologiei (Knudson, 2016). Privită global, literatura de specialitate sugerează definiții specifice pentru kinesiologie, concentrându-se pe cercetarea interdisciplinară și intradisciplinară. De asemenea, ea oferă exemple de proiecte de cercetare interdisciplinară și extinde discuția dincolo de burse, explorând importanța predării și a serviciilor interdisciplinare (Schary & Cardinal, 2015).

În contextul învățământului superior, domeniul kinesiologiei servește drept o punte esențială între teoria și practica activităților fizice, sportului și sănătății (Armour & Chambers, 2014).

Kinesiologia este o disciplină academică cu un conținut vast, care poate fi utilizat pentru a susține profesii și pentru a rezolva probleme importante de sănătate publică (Hoffman, 2009; Dzewaltowski et al., 2015; Knudson & Brusseau, 2021).

Termenul "pedagogie" a devenit omniprezent în domeniul kinesiologiei, iar pedagogia sportului este acum ferm stabilită ca o subdisciplină academică credibilă, cu toate că în lumea vorbitoare de limba engleză din acest domeniu ea a fost adoptată relativ recent, în ciuda utilizării îndelungate de către colegii europeni (Tinning, 2008).

Studiile legate de educația fizică și pedagogia sportului sunt riguroase și ar trebui să fie centrale pentru disciplina academică a kinesiologiei (Solmon, 2021). Integrarea activității fizice, cercetării și practicii profesionale, împreună cu angajamentul față de incluziune și serviciul public, sunt esențiale pentru menținerea kinesiologiei în învățământul superior (Gill, 2007). În acest cadru, biomecanica reprezintă unul dintre pilonii esențiali pe care se bazează înțelegerea și aplicarea practică a conceptelor din cadrul kinesiologiei (Medved, 2007).

La nivelul licenței, cursurile de biomecanică sunt oferite cel mai des studenților din domeniul ingineriei (de exemplu, inginerie mecanică și biomedicală) și științelor sănătății. Adesea este un curs introductiv, care aplică principiile mecanice pentru a analiza mișcarea umană, oferind un nivel fundamental pentru înțelegerea interacțiunii dintre cel care se mișcă și mediul fizic, eficiența în activitățile zilnice, mediul de lucru, sporturi și exerciții fizice (Bagesteiro, 2020).

Pentru a realiza acest lucru, studenții sunt solicitați să aplice și să integreze concepte anatomice și biomecanice într-o varietate largă de activități desfășurate de performeri de diferite vârste, abilități, leziuni acute, dizabilități cronice și niveluri de fitness (McLester & St. Pierre, 2020). Cunoștințele fundamentale în biomecanică joacă un rol esențial în performanța profesională a specialiștilor în educație fizică, iar lipsa acestora poate genera dificultăți în aplicarea practică, sugerând o posibilă nevoie de îmbunătățire a procesului de predare și învățare a conceptelor biomecanice în cadrul cursurilor de licență (Belmont & Lemos, 2018; Hsieh & Knudson, 2018; Wallace & Knudson, 2024).

Biomecanica, ca disciplină interdisciplinară, se concentrează pe studiul mișcării și forței aplicate asupra corpului uman (Drewlinger, 1996; Abernethy, 2013; Alderink, & Ashby, 2023).

Biomecanica mișcării umane este un domeniu care s-a dezvoltat semnificativ în ultima decadă și include observarea, măsurarea, analizarea, evaluarea și interpretarea mișcării umane (Thomas et al., 2022). Este esențial să se examineze istoria instruirii introductive în biomecanică, evidențiindu-se echilibrul între anatomia funcțională și mecanică, precum și importanța analizei atât calitative cât și cantitative.

Cooperarea interdisciplinară între cercetătorii din domeniul educației fizice este necesară pentru dezvoltarea unor principii biomecanice aplicabile și integrate cu celelalte subdomenii ale kinesiologiei și educației fizice (Knudson, 2003; Knudson & Wallace, 2021).

Primele articole și comentarii despre biomecanică au identificat probleme metodologice și statistice care au persistat în cercetările ulterioare, inclusiv în rapoartele de biomecanică aplicată, ceea ce ar putea afecta încrederea în dezvoltarea cunoștințelor în acest domeniu (Vagenas et al., 2018). Asociația Națională pentru Educație Fizică și Sport a conturat obiectivele de învățare pentru biomecanica la nivel de licență, dar factori precum metodele de predare care pun accentul pe fizica aplicată în loc de biomecanică ar putea descuraja studenții. Se subliniază necesitatea de a se pune accentul pe mecanică pentru a genera interes în aceste cursuri (Hamill, 2007).

Există dovezi solide că abordările de învățare activă conduc la îmbunătățiri semnificative în implicarea studenților și stăpânirea conceptelor de biomecanică în cadrul cursului introductiv obligatoriu. Progresele în instruirea biomecanicii sportive aduc beneficii atât domeniului, cât și aplicării cunoștințelor în practica profesională (Keogh et al., 2024). Studenții-profesori care urmează cursul de Certificat de Studii Postuniversitare (PGCE) în Educație Fizică intră în program cu diplome de licență diverse în domeniul sportului, ceea ce complică certitudinea că aceștia au cunoștințele adecvate pentru a preda toate domeniile de activitate prevăzute de Curriculum-ul Național pentru Educația Fizică. Un aspect specific care necesită îmbunătățire este înțelegerea și aplicarea principiilor biomecanice de către acești studenți-profesori în cadrul programului PGCE în Educație Fizică (Stiles & Katene, 2013).

Progresele tehnologice din cercetarea mișcării au stimulat o evoluție semnificativă a biomecanicii în ultimii 40 de ani, transformând-o într-o subdisciplină integrală în cadrul kinesiologiei și generând numeroase inovații în tehnologiile utilizate. Se marchează o diversificare considerabilă a accentului cercetării, contribuindu-se la dezvoltarea bazei de cunoștințe prin intersectarea cu alte domenii din acest domeniu (Gregor, 2008; Hamill et al., 2021). Importanța legilor naturii și a variabilității în legătură cu biomecanica și controlul motor evidențiază, în același timp, potențialul revoluționar al colaborării interdisciplinare pentru remodelarea cunoștințelor despre mișcare și performanța umană (Brink et al., 2023). În cadrul kinesiologiei, aplicarea principiilor biomecanice este fundamentală pentru evaluarea și îmbunătățirea performanței sportive, prevenirea leziunilor și promovarea unei calități mai bune a vieții prin activitate fizică. Studiul mișcării implică adesea utilizarea tehnologiilor avansate, însă există uneori o tendință de a se concentra excesiv pe aspectele statice și cinetice, neglijând dinamica în totalitatea sa. Dinamica mișcării reprezintă o componentă esențială, deoarece adaugă o perspectivă holistică, luând în considerare reacțiile la stresurile integrate și deciziile individuale care influențează mișcarea fiecărei persoane (Di Domenico, 2020).

Provocarea în învățarea și predarea biomecanicii constă în înțelegerea celor două domenii distincte pe care aceasta le cuprinde - biologia și mecanica (Nigg et al., 2000). Înțelegerea mai profundă și conceptuală a biomecanicii este esențială pentru studenții care participă la activități de laborator, în scopul unei învățări active, care le oferă posibilitatea de a lega experiența personală de conceptele biomecanice. Esențială pentru specialiștii în biomecanică, cercetători și alți profesioniști care activează în domeniul îmbunătățirii mișcării și reducerii riscului de accidentare, precum și pentru studenții avansați din diverse domenii ca ingineria biomedicală, ergonomia, kinesiologia, fizica și fiziologia sportivă, este lucrarea "Bazele biomecanicii" (Knudson D, 2021).

Biomecanica și kinesiologia sunt instrumente esențiale pentru înțelegerea și îmbunătățirea mișcării umane, oferind profesioniștilor în domeniu informații cruciale despre modelele de mișcare și cauzele acestora în organismele vii (Knudson D., 2003). Studenții de terapie fizică trebuie să stăpânească principiile biomecanice și kinesiologice pentru a înțelege și

evalua funcționarea articulațiilor umane, trebuie să identifice problemele și să monitorizeze progresul în timpul intervențiilor de reabilitare (Hazari et al., 2021).

Prin intermediul acestei lucrări, ne propunem să explorăm rolul și impactul biomecanicii în cadrul învățământului superior, concentrându-ne pe modul în care această disciplină poate fi integrată și aplicată în domeniul kinesiologiei (Anderson & van Emmerik, 2021). Biomecanica și știința mișcării sunt domenii în creștere rapidă în mediul academic și în industrie. Cu toate acestea, cercetările sugerează că mulți absolvenți de biomecanică și științe ale exercițiilor nu sunt suficient pregătiți. O abordare cheie pentru îmbunătățirea rezultatelor de învățare în aceste domenii poate consta în îmbunătățirea practicilor educaționale în clasă (Riskowski, 2015).

Vom examina diverse aspecte ale biomecanicii aplicate, inclusiv metodele de analiză a mișcării umane, impactul forțelor asupra corpului în diferite contexte și implicațiile practice ale acestor cunoștințe în antrenamentul sportiv, reabilitare și sănătate.

Lucrarea are la bază conținutul tematic la disciplina Kinesiologie a dlui prof. Crețu, M. (2013), dezvoltat și îmbunătățit prin continuarea perspectivelor teoretice și practice (Manolachi et al., 2022) și propunerea aplicării biomecanicii ca demers științific de cercetare la nivelul studiilor universitare de licență. Biomecanica aplicată în proba sportivă aleasă este o componentă esențială a pregătirii studenților în domeniul științelor sportive. Prin studierea aspectelor biomecanice ale mișcărilor specifice fiecărei probe sportive: **baschet** (Chakraborty & Mondal 2020; Lam et al., 2022), **dans sportiv** (Ljubojevic et al., 2020; Cantergi, D., 2021), **handbal** (Rojas et al., 2012; Iacono et al., 2017), **judo** (Boguszewska et al., 2010; Brabec et al., 2023), **fotbal** (Nunome et al., 2023), **gimnastica artistică** (Potoș & Manolachi, 2020), **caiac** (McDonnell et al., 2012; Abelleira-Lamela et al., 2020), **natație** (Blanksby et al., 2002; Barbosa et al., 2011), studenții dobândesc cunoștințe esențiale pentru a deveni antrenori, kinetoterapeuți sau cercetători în domeniul sportului și al performanței umane.

Prin aducerea în prim-plan a relevanței biomecanicii în cadrul kinesiologiei, ne propunem să evidențiem importanța înțelegerii și aplicării corecte a principiilor biomecanice în educația și practica profesională a viitorilor specialiști în domeniul sănătății și performanței fizice. Prin aceasta,

ne dorim să contribuim la dezvoltarea unui mediu academic și profesional mai informat și mai eficient în ceea ce privește îmbunătățirea performanței și calității vieții prin intermediul cunoștințelor biomecanice.

1.1. Scurt istoric al biomecanicii

Primele referiri semnificative la ceea ce astăzi numim biomecanică aparțin lui Aristotel (384-322 î.e.n.) care, în lucrările sale despre anatomia și mișcările animalelor, a descris acțiunea mușchilor folosind diagrame geometrice. El a menționat, de asemenea, tehnica săriturii atleților, afirmând că aceștia pot sări mai departe dacă țin în mâini greutatea pe care le aruncă în timpul săriturii (Gagea, 2006; Nenciu, 2012).

Cunoscut pentru principiile sale din hidrodinamică, Arhimede (287 – 212 î.e.n.) a realizat și studii despre mișcările înotătorului, referindu-se la o noțiune foarte asemănătoare cu conceptul modern de "centrul de gravitație" al corpului uman.

Galen (131-201 e.n.) a fost un pionier în studiul mișcărilor, distingând între nervii senzitivi și motori și între mușchii agonisti și antagonisti. El a descris tonusul muscular și a introdus termenii de diartroză și sinartroză, care sunt încă utilizați în biomecanica aparatului locomotor.

Leonardo da Vinci (1452 – 1519), renumitul artist al Renașterii, a explorat în studiile sale diverse domenii, inclusiv arta, tehnica, invențiile și mișcările corpului uman. El a analizat colaborarea dintre mușchi pentru a realiza mersul, alergarea și săriturile, dintr-o perspectivă anatomo-funcțională. Pe baza acestor cercetări, el a conceput mecanisme menite să îmbunătățească eficiența mișcărilor umane. Schițele sale, care ilustrează aceste mecanisme de propulsie folosind forța umană, sunt remarcabile atât ca reprezentări grafice, cât și ca dovadă a intuiției sale și a înțelegerii principiilor mecanice din acea perioadă.

Galileo Galilei (1564 – 1643) a fundamentat mecanica prin cercetările sale asupra accelerației corpurilor în cădere, demonstrând că aceasta nu este proporțională cu greutatea corpului și evidențiind relația esențială dintre spațiu, timp și viteză în studiul mișcării.

Alfonso Borelli (1608 – 1679), considerat unul dintre pionierii biomecanicii, a scris tratatul "De motu animalium", în care a demonstrat că

oasele și segmentele corpului uman funcționează ca pârghii manipulate de mușchi, conform principiilor mecanicii clasice. El a introdus conceptul de rezistență a aerului și apei și a realizat bilanțuri energetice ale mișcărilor umane, chiar dacă explicațiile sale pot părea naive astăzi.

Nicolas Andry (1658 – 1742) a fost cunoscut pentru lucrarea sa "Orthopedia", în care a definit și denumit arta prevenirii și corectării diformităților corpului copilului.

Isaac Newton (1642 – 1727), deși cunoscut mai ales pentru contribuțiile sale fundamentale în fizică, a ilustrat legile sale celebre folosind analogii cu aruncarea discului. El a fost primul care a utilizat metoda paralelogramului forțelor.

Rudolf Fick (1866 – 1939) a studiat variația poziției centrului de greutate în funcție de poziția corpului și a segmentelor sale, introducând termenii de izometrie și izotonie.

Arthur Steindler (1878 – 1959) a scris "Kinesiologia", o lucrare semnificativă care a sistematizat metodele și mijloacele de studiu ale mișcării.

Primele cercetări în istoria biomecanicii sunt legate de frații Weber (1836), Fisher (1889), Marey (1890), Demeny (1900), Strasser (1908) și Fick (1920).

În România, Fr.I. Rainer a fost primul care a introdus studiul mișcărilor corpului uman. Contribuțiile importante în acest domeniu vin de la profesori precum I.Th. Riga, E. Repciuc, Z. Jagnov, St. Milcu, Rusu, Gh. Marinescu, care a folosit cinematografia pentru a studia mersul pacienților cu afecțiuni neurologice, și A. Iliescu (1964), care a contribuit la studiul mișcărilor în educație fizică și sport.

Donckoi subliniază că înțelegerea legilor mișcării ne permite să anticipăm rezultatele în diverse condiții, să identificăm sursele erorilor în mișcare, să evaluăm eficacitatea mișcărilor și să descoperim modalități de îmbunătățire a acestora, creând astfel mișcări care să răspundă cerințelor motrice.

Gavrilescu (2007) și Nenciu (2012) menționează că Gowaerts definește biomecanica ca "știința care studiază efectele forțelor mecanice asupra structurii funcționale a omului, în ceea ce privește arhitectura oaselor, articulațiilor și mușchilor, considerându-le factori determinanți ai mișcării".

Studiul biomecanicii a devenit din ce în ce mai organizat și integrat cu alte discipline, facilitând apariția unor organizații internaționale precum

Societatea Internațională de Biomecanică (ISB), înființată în 1973, și alte societăți similare. Aceste organizații promovează schimbul de informații prin publicații de specialitate și congrese anuale. Diversificarea și specializarea sunt tendințe naturale, ducând la subdomenii precum biomecanica genunchiului, a șoldului sau a umărului.

O altă tendință importantă în biomecanica contemporană este identificarea unei personalități proprii și stabilirea unui statut autonom, cu principii, legi și reguli specifice.

1.2. Abordarea sistemică a biomecanicii

Biomecanica este o disciplină științifică în evoluție, dedicată studierii mișcării structurilor biologice, care este în principal determinată de forțele interne ale acestora (Gagea, 2006).

Pentru a aborda biomecanica într-o manieră sistemică, este important să recunoaștem că sistemul reprezintă un concept teoretic folosit pentru a înțelege realitatea (Gagea, 2006). Acesta este conceput pentru a facilita cunoașterea și este alcătuit din cel puțin două entități semnificative și o relație între acestea.

În domeniul biomecanicii, sistemul primar, care conține cauze, procese și efecte, include forțe interne și externe, procese de transmitere sau conservare, și, ca rezultat, mișcare sau echilibru. Pe lângă mișcare și echilibru, biomecanica analitică investighează și efectele de deformare produse în țesuturile moi prin presiune fără deplasare, precum și efectul de frânare în mișcările de cedare.

Acest sistem reprezintă principalul instrument de cunoaștere în biomecanică, alături de alte metode de studiu care analizează efectele mișcării (tehnica) sau producerea forței (convectorul muscular și controlul său nervos). Instrumentele grafice-analitice, procedurile cinematice de sinteză sau analiză, și modelarea logico-matematică definesc domeniul de cercetare. Când se concentrează asupra mișcării sportive, acest domeniu este cunoscut sub denumirea de biomecanica sportului. Dacă studiile se concentrează pe convectorul muscular, cu feedback-uri psiho-motorii, senzoriale și statokinetice, biomecanica intersectează în mod considerabil kinesiologia.

Unii cercetători sugerează că mișcarea poate fi examinată din trei perspective distincte: biomecanică, fiziologică și psihologică. Deși biomecanica și alte discipline care studiază mișcarea au un obiectiv comun, ele diferă în abordare, scopuri și metode utilizate.

Biomecanica se remarcă prin analiza și sinteza mișcării și echilibrului, procesele de transmitere și conservare a efectelor și cauzelor acestora, punând un accent special pe tensiunea mecanică generată de contracția musculară. Astfel, biomecanica abordează mișcarea dintr-o perspectivă sistematică și integrată, combinând multiplele aspecte ale acestui fenomen complex.

1.3. Alte discipline științifice care studiază mișcarea

Pe lângă biomecanică, care se concentrează pe studiul mișcării din perspectiva structurilor și mecanismelor biomecanice implicate, există și alte discipline care investighează mișcarea din diverse unghiuri și cu diferite scopuri. De exemplu, anatomia funcțională și anatomia descriptivă analizează structurile anatomice implicate în mișcare, fără a se concentra în mod specific pe aspectele biomecanice ale acestora.

De asemenea, mecanica aplicată în domeniul biosportului se axează pe aplicarea principiilor mecanicii în contextul sportului, dar nu toate aspectele și soluțiile din acest domeniu se pot aplica direct în biomecanică. Există diferențe semnificative între abordările lor și unele concepte din mecanica aplicată pot fi inaplicabile sau chiar incorecte în contextul biomecanicii.

În plus, există și alte discipline care studiază mișcarea, cum ar fi chineziologia, care examinează mișcarea umană din perspectiva științelor sportive și a exercițiilor fizice, sau neuroștiințele motorii, care explorează modul în care sistemul nervos controlează și reglează mișcarea (Hamilton & Luttgens, 2002).

Toate aceste discipline au în comun studiul mișcării, dar abordează acest subiect din perspective diferite și folosesc mijloace diferite pentru a obține cunoștințe specifice domeniului lor.

Diversele discipline precum kinantropologia, kinetoterapia, kinesiologia, ergonomia, ergofiologia, ergometria, biofizica, biocinetica, bionica, robotica, anatomia funcțională, anatomia descriptivă, ortopedia,