

Bírálat Jakab Miklós

Biomorf hidroxipatit kerámiák és üvegkerámiák előállítása

c. doktori (PhD) értekezéséről

A jelölt **témaválasztása** tudományos és gyakorlati szempontból egyaránt jelentős.

A modern orvostudomány és klinikai gyakorlat nagyszámú és általában bonyolult technikával előállított csontpótló anyagot használ. Ezeknél a jó mechanikai jellemzők mellett fontos a megfelelő biokompatibilitás, azaz jó beépülés az élő szervezetbe. A Pannon Egyetem Mérnöki Karán kerámia bevonatú csontpótló anyagok előállításának fejlesztésével már régóta foglalkoznak, melyhez ez a munka is részben kapcsolódik.

A **jelölt fő kutatási feladat**ként speciálisan előkezelt szarvasmarha csont felületén hidroxipatitot, β -whitlockitot és α -whitlockitot tartalmazó eltérő összetételű bioüveg-kerámia bevonatot alakított ki. Vizsgálta az impregnálással bevont, hőkezelt biosablonok tulajdonságait, egyebek mellett a fázisösszetételét, mikroszerkezetét, mechanikai jellemzőit, bioaktivitását, valamint a bioüveg-kerámia jellemzők és az előállítási körülmények végtermékre gyakorolt hatását. **Cél** az olyan biokompatibilis rendszer kialakítása volt, mely költséghatékony és a bioüveg-kerámia összetételétől függően szabályozhatók a mechanikai tulajdonságok és a szimulált testfolyadékban való oldhatóság. **Kimutatta**, hogy a három kristályos összetevő arányainak változtatásával szabályozható a Ca és P kioldódási sebessége és a bevonat bioaktivitása, mely alapvetően befolyásolja az implantátum beépülését

E **fő kutatási téma mellett** a jelölt vizsgálta a mágneses, hidroxipatit nanokompozitok előállítási lehetőségét, melynek a rákos megbetegedések kezelésében, a mágneses lázterápia alkalmazásakor lehet fontos szerepe. A hidroxipatitba ágyazott mágneses vas-oxid nanokompozitokat két eltérő (egylépéses és kétlépéses) nedveskémiai szintézissel, állította elő. Vizsgálta a kompozitok tulajdonságait és viselkedését szimulált testfolyadékban. **Megállapította**, hogy az egylépcsős eljárással előállított nanokompozitok kedvezőbb paramágneses és bioaktív tulajdonságokkal rendelkeznek, valamint a mágneses tulajdonságok jól becsülhetők színméréssel.

A két téma látszólag távol áll egymástól, összekapcsolja őket azonban az, hogy mindkettőben a hidroxipatit fontos szerepet játszik.

A 124 oldalas viszonylag nagy terjedelmű **értekezés** a Bevezetés (1 old.), Irodalmi áttekintés (28 old.), Célkitűzés (1 old.), Vizsgálati módszerek (8 old.), Vizsgálati eredmények és

kiértékelésük (62 old.), Összefoglalás (3 old.), Irodalom jegyzék (8 old.) fejezetekre tagozódik. **Felépítése jó, kivitele szép, nyelvezete és fogalmazása szabatos**, alig találhatók rosszul fogalmazott részek, elírások. Az irodalmi hivatkozások szabályosak, az ábrák és táblázatok információja világos. **A dolgozatra leginkább az a jellemző, hogy kiforrott, letisztult munka.**

Külön dicsérendő, hogy kísérleteiben a szerző rendkívül nagyszámú modern vizsgálati módszert alkalmaz, olyanokat, mint például a különféle képalkotó eljárások, röntgendiffrakciós fázisanalízis, röntgenfluoreszcens analízis, indukzív csatolású plazma atomemissziós spektrometria, vagy a lézeres szemcseméret analízis és mágneses szuszceptibilitás mérés. Ezek ismerete és biztos alkalmazása széleskörű ismereteket igényel.

A doktori értekezés témaköréből 3 nemzetközi folyóiratban jelent meg közlemény, ezeken túlmenően Jakab Miklós 12 további közlemény társ szerzője volt az elmúlt 3 évben, ami kétségtelenül nagy teljesítmény.

A jelölt 7 tézispontban foglalta össze tudományos eredményeit. Ezek közül 4 a bioüveg-kerámia alapú bevonat készítéséhez, 3 pedig a mágneses hidroxipatit kompozitok előállításához kapcsolódik. A tézispontokat elfogadom, melyek jól tükrözik az elért eredményeket.

Kérdéseim:

- 1./A jelölt előkezelt, szerves anyagoktól mentesített marha lábszárcsont felületén alakított ki bioüveg-kerámia bevonatokat. Tervezi-e hasonló felületi bevonatok kialakítását más sablonokon?
- 2./A bioüveg-kerámia bevonat kialakításának technikája nagyon összetett, sok részfolyamatot, aprólékos munkát igényel. Lát-e lehetőséget az eljárás egyszerűsítésére?
- 3./A mágneses hidroxipatit nanokompozitok gyakorlati alkalmazása céljából milyen további munkát tervez?

Összefoglalva megállapítom, hogy Jakab Miklós tudományos teljesítménye és magas színvonalú értekezése alapján méltó a doktori (PhD) fokozat elnyerésére. Értékésének nyilvános vitára bocsátását és sikeres védelem esetén a fokozat odaítélését javaslom.

Budapest, 2023. február, 13.


Wojnárovitsné Hrapka Ilona
MTA doktora