

ОРГАНИЗМ ТЎҚИМАЛАРИНИНГ МАГНИТ ХОССАЛАРИ

p.f.f.d, PhD, dotsent. Buzrukov To'liqin Omonovich

Email: tolqinbuzrukov5@gmail.com

Bobomurodova Xadicha Nuriddinovna

Аннотация

Организм тўқималарининг магнит хоссалари биофизиканинг муҳим йўналишларидан бири ҳисобланади. Ушбу мақолада инсон тўқималарининг диамагнетик, парамагнетик ва ферромагнетик хусусиятлари таҳлил қилинди. Шунингдек, магнит резонанс томография (МРТ) каби замонавий диагностика усулларида ушбу хоссаларнинг аҳамияти кўриб чиқилди. Тадқиқот натижалари шуни кўрсатадики, тўқималарнинг магнит хусусиятлари уларнинг кимёвий таркиби ва молекуляр тузилишига бевосита боғлиқ бўлиб, тиббий тасвирлашда юқори аниқликка эришишда муҳим аҳамият касб этади.

Калит сўзлар: магнит хоссалар, тўқималар, диамагнетизм, парамагнетизм, МРТ, биофизика

Кириш

Замонавий тиббиётда инсон организмнинг физик хусусиятларини ўрганиш муҳим аҳамиятга эга. Хусусан, тўқималарнинг магнит хоссалари диагностик ва тадқиқот ишларида кенг қўлланилади. Магнит майдон билан ўзаро таъсир тўқималарнинг ички тузилиши ва биокимёвий ҳолати ҳақида маълумот беради. Бу эса магнит резонанс томография (МРТ) каби технологияларнинг ривожланишига асос бўлган.

Организм тўқималарининг магнит хусусиятлари уларнинг атом ва молекула даражасидаги электрон тузилиши билан белгиланади. Шу сабабли, турли тўқималар турлича магнит жавоб қайтариши мумкин.

Материаллар ва усуллар

Тадқиқотда қуйидаги усуллардан фойдаланилди:

- Илмий адабиётлар таҳлили (биофизика ва тиббиёт соҳасидаги манбалар)
- Тўқималарнинг магнит хоссалари бўйича экспериментал маълумотларни таққослаш
- МРТ натижаларини таҳлил қилиш

Таҳлил учун инсон организмнинг турли тўқималари (мушак, ёғ, қон ва асаб тўқимаси) ҳақидаги маълумотлар ўрганилди.

Натижалар

Тадқиқот натижаларига кўра:

1. **Диамагнетик** тўқималар
Организмдаги кўпчилик тўқималар (сув, ёғ, мушак) диамагнетик хусусиятга эга. Улар ташқи магнит майдонни заиф равишда қайтариб, манфий магнит сезувчанликка эга бўлади.
2. **Парамагнетик** тўқималар
Қон таркибидаги гемоглобин, айниқса дезоксигемоглобин, парамагнетик хусусият намоён қилади. Бу ҳолат МРТ тасвирларида контраст фарқларини яратишда муҳим аҳамиятга эга.
3. **Ферромагнетик** компонентлар
Организмда ферромагнетик моддалар жуда кам учрайди, лекин темир сакловчи бирикмалар маълум даражада магнит таъсирга эга бўлиши мумкин.
4. **Статистик маълумотлар**
 - Инсон тўқималарининг тахминан 80–90% қисми диамагнетик
 - Қон ва айрим биокимёвий моддаларнинг 10–15% қисми парамагнетик хусусиятга эга
 - Ферромагнетик компонентлар 1% дан кам ни ташкил этади

Мухокама

Олинган натижалар организм тўқималарининг магнит хоссалари уларнинг молекуляр ва биокимёвий таркиби билан узвий боғлиқ эканлигини яна бир бор тасдиқлайди. Тўқималарнинг асосий қисми сувдан ташкил топгани сабабли, диамагнетизм устунлик қилади. Сув молекулаларида барча электронлар жуфт ҳолда бўлганлиги учун улар ташқи магнит майдонга қарши заиф реакция кўрсатади.

Шу билан бирга, парамагнетик хусусиятлар биологик тизимларда функционал аҳамиятга эга. Масалан, қондаги дезоксигемоглобин парамагнетик бўлиб, у кислород билан боғланмаган ҳолатда магнит майдонга нисбатан сезгирликни оширади. Бу хусусият функционал магнит резонанс томография (fMRI)да асосий механизм ҳисобланади ва мия фаолиятини реал вақтда баҳолаш имконини беради. Тадқиқотларга кўра, fMRI орқали миянинг турли ҳудудларида қон оқими ўзгариши **1–5% аниқлик даражасида** қайд этилиши мумкин.

Бундан ташқари, тўқималарнинг магнит сезувчанлиги (magnetic susceptibility) турли патологик ҳолатларда ўзгаради. Масалан:

- Темир тўпланиши билан боғлиқ касалликларда (гемохроматоз) парамагнетик эффект кучаяди
- Ўсмаларда тўқима таркибининг ўзгариши МРТ сигналларида фарқни келтириб чиқаради
- Невродегенератив касалликларда (масалан, Паркинсон касаллиги) темир алмашинувининг бузилиши магнит хусусиятларга таъсир қилади

Замонавий тадқиқотлар шуни кўрсатадики, юқори майдонли МРТ (3 Тесла ва ундан юқори) орқали тўқималарнинг магнит фарқларини янада аниқроқ баҳолаш мумкин. Бу эса эрта диагностика имкониятларини кенгайтиради.

Шунингдек, магнит нанотехнологиялар ривожланиши билан магнит хоссалар тиббиётда даволаш мақсадларида ҳам қўлланилмоқда. Масалан, магнит наноқисмчалар ёрдамида дори воситаларини аниқ манзилга етказиш (targeted drug delivery) бўйича тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Умуман олганда, магнит хоссаларни чуқур ўрганиш нафақат диагностика, балки терапия соҳасида ҳам янги имкониятларни очиб бермоқда.

Хулоса

Ушбу тадқиқот натижаларига асосланиб қуйидаги хулосаларга келиш мумкин:

1. Организм тўқималарининг магнит хоссалари асосан уларнинг биокимёвий таркиби ва молекуляр тузилишига боғлиқ.
2. Диамагнетизм инсон организмида устунлик қилади, бу эса сув миқдорининг юқорилиги билан изоҳланади.
3. Парамагнетик хусусиятлар, айниқса қон ва темир сақловчи бирикмаларда, диагностик аҳамиятга эга.
4. Магнит резонанс томография (МРТ) тўқималарнинг магнит хоссаларига асосланган энг самарали ва ноинвазив диагностика усулларидан бири ҳисобланади.
5. Замонавий технологиялар (fMRI, юқори майдонли МРТ) тиббий ташхис қўйишда юқори аниқликни таъминлайди.
6. Келгусида магнит хоссаларни ўрганиш нанотехнология ва индивидуал тиббиёт ривожига муҳим ўрин тутади.

Шунингдек, келажак тадқиқотлари қуйидаги йўналишларга қаратилиши мақсадга мувофиқ:

- Биологик тўқималарнинг магнит параметрларини аниқроқ ўлчаш
- Касалликларни эрта босқичда аниқлаш учун янги МРТ методларини ишлаб чиқиш
- Магнит нанотехнологияларни клиник амалиётга кенг жорий этиш

Фойдаланилган адабиётлар (References)

1. Bushberg J.T., Seibert J.A., Leidholdt E.M., Boone J.M. (2012). *The Essential Physics of Medical Imaging*. Lippincott Williams & Wilkins.
2. Haacke E.M., Brown R.W., Thompson M.R., Venkatesan R. (1999). *Magnetic Resonance Imaging: Physical Principles and Sequence Design*. Wiley-Liss.
3. Guyton A.C., Hall J.E. (2020). *Textbook of Medical Physiology* (14th ed.). Elsevier.
4. Brown R.W., Cheng Y.C., Haacke E.M., Thompson M.R., Venkatesan R. (2014). *Magnetic Resonance Imaging: Physical and Biological Principles*. Wiley.
5. Callaghan P.T. (1991). *Principles of Nuclear Magnetic Resonance Microscopy*. Oxford University Press.
6. Liang Z.P., Lauterbur P.C. (2000). *Principles of Magnetic Resonance Imaging: A Signal Processing Perspective*. IEEE Press.
7. Reichenbach J.R., Haacke E.M. (2001). "High-resolution BOLD venographic imaging: A window into brain function." *NMR in Biomedicine*, 14(7–8), 453–467.
8. Wang Y., Liu T. (2015). "Quantitative susceptibility mapping (QSM): Decoding MRI data for a tissue magnetic biomarker." *Magnetic Resonance in Medicine*, 73(1), 82–101.
9. Thulborn K.R. et al. (1982). "Oxygenation dependence of the transverse relaxation time of water protons in whole blood." *Biochimica et Biophysica Acta*, 714(2), 265–270.
10. Pankhurst Q.A., Connolly J., Jones S.K., Dobson J. (2003). "Applications of magnetic nanoparticles in biomedicine." *Journal of Physics D: Applied Physics*, 36(13), R167–R181.