
ROLE OF FUNCTIONAL MAGNETIC STIMULATION IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH DISC HERNIATION

Lence Nikolovska

Faculty of Medical sciences, Goce Delcev University, Stip, North Macedonia,

Lence.nikolovska@ugd.edu.mk

Vane Iliev

Faculty of Medical sciences, Goce Delcev University, Stip, North Macedonia,

Vane.211434@student.ugd.edu.mk

Abstract: The spine is a pillar of good physical, energetic and emotional health. It is the most important component of the musculoskeletal system of the human body, which provides us with the necessary flexibility and acts as a shock absorber, absorbing all the daily stress loads we are subjected to. It functions as an information "highway" along which countless nerve impulses pass. This is the reason why we constantly monitor his condition, due to his frequent susceptibility to deformations and injuries. The modern way of life in modern society does not support the health of the spine, due to the sedentary lifestyle and unnatural postures we assume every day. The veins of the spinal column have a more specific structure, so blood stagnation often occurs due to long standing or sitting in one place, in the same position. A person who spends all day in front of a computer and stretches the back muscles for a long time is at risk of developing blood clots. Such incorrect posture and the standing position in the so-called "vicious posture" is a prerequisite for the already imposed modern diagnosis "computer neck". The abnormal condition of the spine, which leads to the inappropriate position when sitting in the chair or the incorrect position at the work desk, can turn into a serious complication, which often affects people who are engaged in mental work. Correct posture is essential in an active and dynamic lifestyle. To achieve all this, it is necessary to practice upright posture, to do basic strengthening exercises every day. **Disc herniation:** Disc herniation is a condition that affects the spinal column, during which there is a rupture of the outer fibrous ring (anulus fibrosus) of the intervertebral discs, so that the soft central part (nucleus pulposus) is deformed and penetrates into the spinal canal, causing compression of the structures. in it. **Clinical picture and symptoms:** Symptoms vary depending on the location and size of the herniated disc. If the herniated disc is not pressing on a nerve, it is possible for the "herniated disc" to present itself only with back pain or no pain at all. When a nerve is pinched, there may be pain, numbness, or weakness in the area of the body innervated by the corresponding nerve. Disc herniations occur most often between the ages of 30 and 50 when the nucleus pulposus is still a gelatinous substance. Over the years, the consistency of the nucleus pulposus changes ("dries") and the risk of hernia is much lower. In the case of disc herniation, the nerve roots can be pressed and neurological symptoms can appear, such as changes in sensitivity or in movement (motor) activity. **Research methods:** The research activity was carried out in the Clinical Hospital - Stip, in the Departments of Physical Therapy and Kinesitherapy. The research includes 22 patients diagnosed with disc herniation of the spine, of which 14 patients are male, and 8 patients are female. Patients are divided into two groups. For patients from the Control group, medication treatment, physical medicine and kinesitherapy are applied. In addition to Physical Medicine and Kinesitherapy, Functional Magnetic Stimulation is also included in the patients from the Experimental Group. The aim of the research is: to study the effectiveness of the treatment with Functional Magnetic Stimulation, Physical Rehabilitation and Kinesitherapy in patients with spinal disc herniation. **Disc herniation treatment:** Disc herniation treatment with Functional Magnetic Stimulation (FMS) is non-invasive, painless and without side effects. The therapeutic program is determined individually for each patient, depending on the symptoms and diagnosis. It takes 15 to 20 minutes and is applied every other day for 2 to 3 weeks. The improvement can be felt after the first few treatments. **Results:** After the completion of the treatment for the patients with disc herniation, the achieved effects of the application of Functional Magnetic Stimulation, Physical Rehabilitation and Kinesitherapy in the subjects from the Control and Experimental groups are summarized, the research results were processed and the achieved changes were compared. The obtained results show a visible improvement in the condition of the patients from both groups, but significantly faster and better results were achieved for the patients from the Experimental group. **Conclusion:** The advantages of disc herniation treatment with functional magnetic stimulation (FMS) compared to physical medicine, other types of electrotherapy and kinesitherapy are the effective stimulation of deep muscle structures and nerves without direct contact with the skin, through an alternating magnetic field.

Keywords: disc herniation, pain, physical medicine, kinesitherapy, functional magnetic stimulation;

УЛОГА НА ФУНКЦИОНАЛНАТА МАГНЕТНА СТИМУЛАЦИЈА ВО ТРЕТМАНОТ НА ПАЦИЕНТИ СО ДИСКУС ХЕРНИЈА

Ленче Николовска

Факултет за медицински науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Северна Македонија
Lence.nikolovska@ugd.edu.mk

Ване Илиев

Факултет за медицински науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Северна Македонија
Vane.211434@student.ugd.edu.mk

Апстракт: 'Рбетот е столб на доброто физичко, енергетско и емоционално здравје. Тој е најважната компонента на мускулно-скелетниот систем на човечкото тело, која ни ја обезбедува потребната флексибилност и делува како амортизер, апсорбирајќи ги сите дневни стресни оптоварувања на кои сме подложени. Функционира како информативен автопат по кој поминуваат безброј нервни импулси и многу често е подложен на деформации и повреди. Современиот начин на живот во современото општество не го поддржува здравјето на 'рбетот, поради седечкиот начин на живот и неправилните пози што ги заемаме секојдневно. Крвните садови на 'рбетниот столб имаат посепцифична структура, така што многу често доаѓа до стагнација на крв поради долго стоење или седење на едно место, во иста положба. Лицата кои поминуваат цел ден пред компјутер се изложени на ризик од појава на згругчување на крвта. Ваквото неправилно држење на телото е предуслов за современа дијагноза „компјутерски врат“. Абнормалната состојба на 'рбетот, до која доведува несоодветната положба при седење на столот или неправилната положба на работното биро, може да премине во сериозна компликација, која често ги засегнува лицата кои се занимаваат со умствена (ментална) работа. Правилното држење на телото е од суштинско значење во активниот и динамичен начин на живот. Дискус хернија: дискус хернија, е состојба која го зафаќа 'рбетниот столб, при што доаѓа до раскинување на надворешниот фиброзен прстен (anulus fibrosus) на интервертебралните дискови, така што мекиот централен дел (nucleus pulposus) се деформира и навлегува во 'рбетномозочниот канал предизвикувајќи компресија на структурите во него. Дискус хернија може да се појави кај кој било диск на 'рбетот, но двете најчести форми се цервикална (вратна) и лумбална (долниот дел на грбот). Кај повеќето пациенти со дискус хернија не е потребен оперативен зафат. Сепак, одреден процент од нив чувствуваат силна, исцрпувачка болка која значително го нарушува квалитетот на нивниот живот. Клиничка слика и симптоми: Симптомите варираат во зависност од локацијата и големината на хернираниот диск. Ако хернираниот диск нема притиснато на нерв, можно е „хернираниот диск“ да се манифестира само со болки во грбот или воопшто да нема болка. Кога нервот е притиснат, може да се појави болка, вкочанетост или слабост во областа инервирана од соодветниот нерв. Методи на дијагностицирање: за попрецизна дијагноза се применува Компјутерска томографија или Магнетна резонанца која се смета за златен стандард во дијагностицирањето. Може да се применат и невролошки испитувања (EMG - електрмиографија). Методи на истражување: Истражувачката дејност е спроведена во Клиничка Болница – Штип, во одделите за Физикална терапија и Кинезитерапија. Во истражувањето се вклучени 22 пациенти со дијагностицирана дискус хернија на 'рбетниот столб, од кои 14 пациенти се од машки пол, а 8 пациенти се припаднички на женскиот пол. Пациентите се поделени во две групи. Кај пациентите од Контролната група се применува конзервативен третман, Физикална медицина и кинезитерапија. Кај пациентите од Експерименталната група, освен Физикалната медицина и кинезитерапија е вклучена и Функционална магнетна стимулација. Резултати: По завршување на третманот кај пациентите со дискус хернија, сумирани се постигнатите ефекти од примената на Функционалната магнетна стимулација, Физикална рехабилитација и кинезитерапија кај испитаниците, направена е обработка на добиените резултати од истражувањето и компарација на постигнатите промени. Добиените резултати покажуваат видно подобрување на состојбата кај пациентите од двете групи, но кај пациентите од Експерименталната група се постигнати значително побрзи и подобри резултати. Дискусија: Третманот на дискус хернија е неинвазивен, безболан и без несакани ефекти. Тераписката програма се одредува индивидуално за секој пациент, во зависност од симптомите и дијагнозата. Трае од 15 до 20 минути и се применува секој втор ден во периодот од 2 до 3 недели. Подобрувањето може да се почувствува уште по првите неколку третмани. Заклучок: Предностите на Третманот на Дискус хернија со функционална магнетна стимулација (FMS) во споредба со Физикалната медицина, другите видови на електротерапија и кинезитерапија се ефективната стимулација и обновување на длабоките мускулни структури и нерви без директен контакт со кожата, преку наизменично магнетно поле.

Клучни зборови: дискус хернија, болка, физикална медицина, кинезитерапија, функционална магнетна стимулација.

1. ВОВЕД

Дискус хернија е заболување на 'рбетниот столб, при кое што примарно се засегнати меѓу пршленските дискови, а секундарно се засегнати нервите. Промените најпрвин настануваат во пулпозното јадро, кое што ја намалува својата содржина на вода, кое што е причина за намалување на еластичноста на фиброзниот прстен. Како краен резултат настанува окоснување на меѓупршленскиот диск. Овој примарен процес доведува до развој на секундарни процеси во лигаментарниот апарат на 'рбетниот столб (остеохидроза), врз основа на што при подигање на товар или при нагли движења, може да настане дискусхернија. **Развојот на дискус хернија поминува низ три фази:**

Прва фаза: растегање на фиброзниот прстен.

Втора фаза: испакнување кон 'рбетно – мозочниот канал.

Трета фаза: во променетиот диск, при преоптоварување, фиброзниот прстен може да пукне, при што јадрото излегува од внатрешноста на дискот и настанува т.н. дискусхернија, која што во зависност од насоката на пролабирање, може да биде латерална или медијална. **Клиничка слика:** Во клиничката слика на лумбалните дискус хернии карактеристични се двата синдроми - вертебрален и невролошки. Првиот се карактеризира со болка и рефлекторен спазам на паравертебралните мускули, израмнета лумбална лордоза, рефлекторни сколиози и ограничени движења. Вториот – невролошкиот синдром вклучува засегање на едно или повеќе нервни коренчиња. Најчесто се засегнати петто лумбално (L-5) – екстензорите на стапалото и (S-1) – флексорите на стапалото. Медијалните дископатии се карактеризираат со опширна невролошка симптоматика, при која се засегнати многу нерви. Нарушувањата можат да бидат моторни, сетивни и вегетативни. Во овој случај дископатијата се манифестира со изненаден, остар почеток кој се манифестира со акутна болка во крстот која го принудува болниот да заземе одредена положба на телото (анталгична поза – во која болката значително се успокојува). По извесен период болката преминува по задната страна на бедрото и подколеницата, латералната страна на стапалото и малиот прст или по латералната страна на подколеницата. При палпирање на точките низ кои што поминува н. ишијадикус, се чувствува болка. После одреден период на болеста, во областа на соодветните нервни коренчиња се јавуваат моторни и сетилни нарушувања. Ахиловиот рефлекс се намалува или исчезнува. Флексијата и екстензијата на прстите, како и на стапалото, се извршува со намалена сила. **Дискус хернија** може да се појави кај кој било диск на 'рбетот, но двете најчести форми се цервикална (вратна) и лумбална (долниот дел на грбот). Хернијацијата на лумбалниот диск е 15 пати почеста од хернијата на цервикалниот диск и е една од најчестите причини за болки во долниот дел на грбот. Лумбалната дискус хернија е најчесто застапена и обично предизвикува болка во долниот дел на грбот и во едната (почесто) или во двете нозе. Цервикалните дискови се зафатени во 8% од случаите, а торакалните (градните) дискови во само 1-2%. Дискус херниите се јавуваат најчесто на возраст од 30 до 50 години кога јадрото (nucleus pulposus) сè уште е желатинска супстанција. Со текот на годините, конзистентноста на nucleus pulposus се менува („суши“) и ризикот од хернија е многу помал. **По 50-годишна возраст**, поверојатни причини за болки во долниот дел на грбот или нозете се остеоартритната (коскено-зглобна) дегенерација и спиналната ('рбетна) стеноза поради дискус хернија (херниран диск) или спондилолистеза (лизгање на два пршлени еден спрема друг). Вообичаено настануваат како последица на абеење и кинење на дисковите, особено при тешка физичка работа. При дискус хернија може да се притиснат нервните коренчиња и да се појават невролошки симптоми, като промени во чувствителноста или во движечката (моторната) активност. Симптомите варираат во зависност од локацијата и големината на хернираниот диск. Ако хернираниот диск нема притиснато на нерв, можно е хернираниот диск да се манифестира само со болки во грбот или воопшто да нема болка. Кога нервот е притиснат, може да има болка, вкочанетост или слабост во областа на телото инервирана од соодветниот нерв.

Симптоми на лумбална хернија на дискот:

- Остра болка во долниот дел на грбот
- Болка која зрачи кон глутеусите, ногата и стапалото
- Болка што се засилува при кашлање, напрегање или смееење
- Трпнење и безчувствителност во ногата или стапалото
- Слабост или атрофија (во подоцнежните фази) на мускулите на нозете
- Мускулни грчеви
- Губење на контрола над мокрењето и дефекацијата
- Сексуални нарушувања

Во напредна фаза (на миелопатија) се забележува:

- Нарушување на одењето (пареза)
- Зголемен мускулен тонус на долните екстремитети
- Нарушувања на движењето на карлицата

- Намалување/губење на осетот во телото и долните екстремитети

2. МЕТОДИ НА ИСТРАЖУВАЊЕ

Истражувањето е биде спроведено во Клиничка Болница – Штип, во одделите за Физикална терапија и Кинезитерапија. Во истражувањето се вклучени **22** пациенти со дијагностицирана дискус хернија на γ рбетниот столб, од кои **14** пациенти се од машки пол, а **8** пациенти се припаднички на женскиот пол. Пациентите се поделени во две групи. Кај пациентите од Контролната група се Конзервативен третман, Физикална медицина и кинезитерапија. Кај пациентите од Експерименталната група, освен Физикалната медицина и кинезитерапија е вклучена и Функционална магнетна стимулација. **Цел на истражувањето е:** да се проучи ефективност на третманот со Функционална магнетна стимулација, Физикална рехабилитација и кинезитерапија кај пациенти со дискус хернија на γ рбетниот столб.

Патологија на дискот (protrusion disci, prolapsus, hernia discalis)

Јасно е дека меѓу прешленските дискови се единствена форма за подвижно поврзување преку синхондроза, која се врши благодарение на посебната структура на јадрото на дискот (nukleus pulposus) со желатинозна материја (substantia gelatinosa) опкружено од фиброзен прстен (annulus fibrosus). **Клиничката слика вклучува:** вертебрален и радикуларен синдром (обично моно - радикуларен), проследен со сетилни и рефлексни симптоми, проследени со моторни нарушувања, периферна пареза, а во некои случаи – и со вегетативни промени. Дијагнозата се поставува со помош на магнетна резонанца и компјутерска томографија. При Вертеброгени, Спондилогени или дискогени повреди клиничката слика задолжително протекува со Вертебрален синдром, кој се карактеризира со паравертебрална ригидност, ограничен обем на активни движења и израмнета лордоза. Кај цервикална дискус хернија радикулитниот синдром најчесто е локализиран во инервациската област на нервното коренче со помала вредност С₂ коренчето излегува на нивото на С₁ дискот, при повреда на дискот (пролапс, протрузија или екстериоризирана дискус хернија). Во лумбалниот дел радикуларниот синдром најчесто е локализиран во зоната од каде што излегува нервното коренче.

- При лезија на коренчето L₄ се јавуваат сетилни симптоми, вклучувајќи повреда на n. femoralis со евентуална пареза на m. quadriceps femoris.
- При лезија на L₅ коренче се јавуваат симптоми на дразнење и сетилни симптоми во зоната на нервното коренче L₅, кое што вклучува повреда на n. peroneus со евентуална пареза на екстензорите на стапалото и прстите (пациентот не може да газе на петата).
- При лезија на коренче S₁ се јавуваат сетилни симптоми и симптоми на дразнење на S₁ коренчето, кои вклучуваат повреда на n. tibialis со евентуална пареза на плантарните флексори на стапалото и прстите (пациентот не може да оди на прсти).

Физикална терапија и рехабилитација кај пациенти со Дискус -хернија

Програмата за Физикална терапија вклучува:

- Лекување со положба;
- Екстензија според Перл - многу внимателно, или субаквална екстензија;
- Мекоткивни мануелни техники и постизометрична релаксација;
- Масажа;
- Аналитичка гимнастика за стомачните и паравертебралните мускули, со цел формирање на мускулен корсет;
- Криотерапија – во акутниот стадиум;
- Термотерапија, хидро и балнеотерапија – во хроничниот стадиум;

Преформирани фактори:

- ДДС - Дијадинамички струи на лумбалниот дел со менување на поларитетот;
- ТЕНС – Транскутана електронервна стимулација;
- ИФС – Интерферентни струи;
- НИМП – Нискофреквентно импулсно магнетно поле;
- УВЗ - Ултравioletово зрачење во хроничниот стадиум;
- УЗ – Ултразвук и фонофореза на лекови;
- ЕФ – Електрофореза со Novocain или Hidrocortison
- ЛТ - Ласертерапија, Ласерпунктура, електромасажа;
- РТ - Рефлексотерапија.

Медикаментозниот третман вклучува аналгетици, нестероидни антиинфламаторни лекови, мускулни релаксанти, антиедематозни лекови и витамини од групата В.

При отсуство на позитивни резултати од лекувањето во рамките на 6 месеци, кај периферни парези, или периферни нарушувања, постојат апсолутни индикации за хируршка интервенција.

Методи на кинезитерапија при дискус хернија

Акутен стадиум – режим на мирување

Цел и задачи: намалување на ригидноста на паравертебралните мускули, намалување на болката преку позициона терапија со која се намалува компресијата на `рбетните нерви од хернираниот диск.

Методи на КТ: во овој период се работи најмногу за лумбалниот дел претежно во олеснета, кифотична положба на `рбетниот столб, а за горниот дел од трупот се препорачуваат активни вежби и вежби со отпор. Се препорачуваат и вежби за дишење и за релаксација, како и општи вежби. Болните задолжително лежат на тврда подлога. Вежбите за дишење се ритмички, без задржување на дишењето, за да не се зголемува внатрешниот притисок и провокацијата на болка. Општите вежби се препорачуваат само за екстремитетите, без учество на `рбетниот столб. Се применуваат и изометрични вежби. Се тренира и седење и легнување во креветот од странични почетни положби. Вежбите се исполнуваат два пати дневно, во времетраење од 10 до 15 минути. Некои од вежбите за долните екстремитети можат да се исполнуваат многукратно.

Субакутен стадиум – полупостелен режим

Цели и задачи: успокојување на болката, мобилизирање на `рбетниот столб, подобрување на трофиката и подобрување на мускулниот баланс и самостојно извршување на активностите од секојдневниот живот

Методи: во овој период се прилагаат вежби за релаксација, за дишење, за деблокирање и за истегнување, како и подводна гимнастика. Се исполнуваат од почетни положби: лежење на грб, на страна, на стомак и колена потпора. Во случај кога мускулатурата не е многу ригидна, состојбата се олеснува со постепено вклучување на масажа и лекување со екстензија. Треба да се потенцира дека масажата и претходи на екстензијата бидејќи има релаксирачко дејство. При екстензијата, силата на истегнување се зголемува постепено. Процедурата по кинезитерапија се спроведува после процедурата со физиотерапија, масажа и екстензија.

Хроничен стадиум

Цели и задачи: зајакнување на мускулите во лумбалната зона, подобрување и одржување на координацијата и извршување на дејностите од секојдневниот живот.

Методи: исполнување на општи вежби како и вежби за дишење, координација, рамнотежа, аналитичка гимнастика, вежби за правилно држење на телото и работна терапија. На почетокот, вежбите за координација се едноставни и симетрични, а подоцна се вклучуваат сложени и асиметрични вежби за сите четири екстремитети. Вежбите се исполнуваат од различни почетни положби.

За профилакса на лумбална дискус хернија се препорачува аналитичка гимнастика, пливање, спиење на тврдо, седење со исправено тело, подигање на товар со исправен грб и др.

Вежбите се исполнуваат во домашни услови, два пати дневно, во времетраење од 10 до 35 минути.

3. РЕЗУЛТАТИ

По завршување на третманот кај пациентите со дискус хернија, сумирани се постигнатите ефекти од примената на Функционалната магнетна стимулација, Физикална рехабилитација и кинезитерапија кај испитаниците, направена е обработка на добиените резултати од истражувањето и компарација на постигнатите промени. Добиените резултати покажуваат видно подобрување на состојбата кај пациентите од двете групи, но кај пациентите од Експерименталната група се постигнати значително побрзи и подобри резултати.

4. ДИСКУСИЈА

Третманот на дискус хернија е неинвазивен, безболан и без несакани ефекти. Тераписката програма се одредува индивидуално за секој пациент, во зависност од симптомите и дијагнозата. Трае од 15 до 20 минути и се применува секој втор ден во периодот од 2 до 3 недели. Подобрувањето може да се почувствува уште по првите неколку третмани.

5. ЗАКЛУЧОК

Методите за Физикална терапија и вежбите за кинезитерапија, претставуваат најважен сегмент за обновување на структурата на засегнатиот диск. Предностите на Третманот на Дискус хернија со функционална магнетна стимулација (FMS) во споредба со Физикалната медицина, другите видови на електротерапија и кинезитерапија се ефективната стимулација и обновување на длабоките мускулни структури и нерви без директен контакт со кожата, преку наизменично магнетно поле

ЛІТЕРАТУРА

- Al, Qaraghli., M.I., & De Jesus, O. (2023). Lumbar Disc Herniation. In *StatPearls*; StatPearls Publishing: Treasure Island, FL, USA, 2023. [[Google Scholar](#)]
- Ariel, E., Levkovitz, Y., Goor-Aryeh, I., & Motti, R. (2022). The effects of TENS, interferential stimulation, and combined interferential stimulation and pulsed ultrasound on patients with disc herniation-induced radicular pain. *J. Back Musculoskelet. Rehabil.* 2022, 35, 363–371. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
- Chadha, M., Srivastava, A., Kumar, V., & Tandon, A. (2022). Disc Degeneration in Lumbar Spine of Asymptomatic Young Adults: A Descriptive Cross-Sectional Study. *Indian J. Orthop.* 2022, 56, 1083–1089. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
- De Cicco, F.L., & Camino Willhuber, G.O. (2023). Nucleus Pulposus Herniation. In *StatPearls*; StatPearls Publishing: Treasure Island, FL, USA, 2023. [[Google Scholar](#)]
- Hornung, A.L., Baker, J.D., Mallow, G.M., Sayari, A.J., Albert, H.B., Tkachev, A., An, H.S., & Samartzis, D. (2023). Resorption of Lumbar Disk Herniation. *JBJS Rev.* 2023, 11, e22.00148. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
- Hornung, A.L., Baker, J.D., Mallow, G.M., Sayari, A.J., Albert, H.B., Tkachev, A., An, H.S., & Samartzis, D. (2023). Resorption of Lumbar Disk Herniation. *JBJS Rev.* 2023, 11, e22.00148. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] <https://www.who.int/publications/i/item/9789240081789> (accessed on 28 January 2024).
- Singh, V., Malik, M., Kaur, J., Kulandaivelan, S. & Punia, S. (2021) A systematic review and meta-analysis on the efficacy of physiotherapy intervention in management of lumbar prolapsed intervertebral disc. *Int. J. Health Sci.* 2021, 15, 49. [[Google Scholar](#)]
- Singh, V., Malik, M., Kaur, J., Kulandaivelan, S. & Punia, S. (2021) A systematic review and meta-analysis on the efficacy of physiotherapy intervention in management of lumbar prolapsed intervertebral disc. *Int. J. Health Sci.* 2021, 15, 49. [[Google Scholar](#)]
- WHO Guideline for Non-Surgical Management of Chronic Primary Low Back Pain in Adults in Primary and Community Care Settings. (2023).
- Žak, M., & Pezowicz, C. (2021) Effect of overload on changes in mechanical and structural properties of the annulus fibrosus of the intervertebral disc. *Biomech. Model. Mechanobiol.* 2021, 20, 2259–2267. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
- Zhou, M., Theologis, A.A., & O'connell, G.D. (2023). Understanding the etiopathogenesis of lumbar intervertebral disc herniation: From clinical evidence to basic scientific research. *JOR Spine* 2023, 7, e1289. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
- Zhou, M., Theologis, A.A., & O'connell, G.D. (2023). Understanding the etiopathogenesis of lumbar intervertebral disc herniation: From clinical evidence to basic scientific research. *JOR Spine* 2023, 7, e1289. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]