

دور الرنين المغناطيسي في تشخيص تغيرات
العظام والأنسجة المصاحبة للأمراض المسببة لآلام القدم
ومفصل الكاحل

رسالة

توطئة للحصول على درجة الماجستير
في الأشعة التشخيصية

مقدمة من

الطبيبة/ سونة أحمد على العدوى
بكالوريوس الطب والجراحة
كلية الطب- جامعة المنصورة

تحت اشراف

الدكتورة/ عزة عبد الغفار برعى

أستاذ مساعد الأشعة التشخيصية
كلية الطب- جامعة عين شمس

الدكتورة/ داليا زكى زيدان

مدرس الأشعة التشخيصية
كلية الطب- جامعة عين شمس

كلية الطب - جامعة عين شمس

٢٠٠٧

ملخص العربى

يعتبر مفصل الكاحل والمنطقة المحيطة به من أكثر مناطق الجسم تعقيدا من حيث الصفه التشريحية كما أنها معرضة للكثير من التغيرات المرضيه فى العظام والأنسجة نتيجة للأصابات المباشرة التى تشاهد فى فئة عريضة من الرياضيين صغار السن أو الأمراض المزمنة مثل مرض السكري والتهاب المفاصل والتهاب العظام أوحتى الأورام.

وبالرغم من أن الأشعة العادية هى الطريقة الأولية فى التشخيص الا أن لها الكثير من المساوئ ومنها عدم تشخيص تغيرات الغضاريف والأربطة والأوتار.

ان استخدام الرنين المغناطيسى قد فتح آفاقا جديدة فى التشخيص ومن ثم علاج معظم أمراض القدم ومفصل الكاحل, فقد ساعد الرنين المغناطيسى فى تشخيص تغيرات الأربطة والغضاريف والأوتار وأغشية المفصل كما يمكن تشخيص تغيرات العظام الدقيقة التى لا ترى بالأشعة العادية. كذلك تصوير المفاصل والأوعية الدموية باستخدامه أصبح من التقنيات الحديثة المساعدة فى التشخيص.

لذا فالهدف من البحث هولقاء الضوء على دور الرنين المغناطيسى فى تشخيص الأمراض المسببة لآلام القدم ومفصل الكاحل.

وتناولت الدراسة في الفصل الأول المقدمة والهدف من البحث
وفى الفصل الثانى ألفت الضوء على الوصف التشريحي للقدم ومفصل
الكاحل والوصف التشريحي لنفس المنطقة باستخدام المقاطع المحورية
والعرضية والرأسية بالرنين المغناطيسى, ثم نبذة عن الاختلافات
التشريحية الطبيعية بين البشر والتي قد تسبب بعض الأخطاء فى
التشخيص.

أما فى الفصل الثالث فقد تناولت الدراسة الوصف الأكلينيكي
والباثولوجي لمعظم الأمراض المختلفة التى قد تسبب آلام القدم ومفصل
الكاحل, ثم نبذة عن العيوب والتشوهات الخلقية التى قد توجد بهذه
المنطقة المهمة من الجسم.

فى حين تناولت الدراسة فى الفصل الرابع طرق الفحص
المستخدمة فى تقييم القدم ومفصل الكاحل بواسطة الرنين المغناطيسى.

وتناولت الدراسة فى الفصل الأخير كيفية تشخيص الظواهر
المرضية المختلفة المسببة لآلام القدم ومفصل الكاحل فى التتابعات
التصويرية باستخدام الرنين المغناطيسى, ثم مثالين لتقنية استخدامه فى
تصوير وتشخيص مفصل الكاحل والأوعية الدموية للقدم.

وخلصت الدراسة الى أن الرنين المغناطيسى يعتبر من أكثر
وسائل التشخيص دقة وحساسية لقطاع عريض من أمراض العظام

والغضاريف والأنسجة التى قد تصيب منطقة القدم ومفصل الكاحل المعقدة تشريحيا مما أدى لاستخدامه على نطاق واسع خلال العقد الأخير كوسيلة سهلة وسريعة فى التشخيص.

فالرنين المغناطيسى يعطى تشخيصا دقيقا لأصابات العظام بما فيها كدمات العظام والكسور والموت الموضعى للعظام وتآكلها وكذلك هشاشة العظام وتورمها الذى لا يرى بالأشعة العادية.

أما بالنسبة للأمراض الغير ناتجة عن الصدمات والتى يمثل تشخيصها باستخدام الوسائل العادية لغزا كبيرا خاصة فيما يتعلق بالأنسجة, فقد أثبت الرنين المغناطيسى حساسية فائقة فى تشخيصها بنسبة وصلت الى ١٠٠%.

ويعتبر الرنين المغناطيسى وسيلة ممتازة لتشخيص أمراض الأوتار المختلفة من التهابات أو تمزق أو حتى ارتخاء الأربطة وتزحزحها عن مكانها الطبيعى.

والرنين المغناطيسى يوضح بكفاءة عالية اصابات الأربطة
واصابات نخاع العظام وجميع الأورام التى قد تظهر فى منطقة القدم
ومفصل الكاحل.

واستنتجت الدراسة الى أنه لا بد من استخدام الرنين
المغناطيسى فى تقييم منطقة القدم ومفصل الكاحل كنتيجة لقدرته الفائقة
فى تقييم المفصل والمنطقة المحيطة به مع اجابات شافية لوجود اصابات
من عدمه فى العظام والأربطة والأوتار والعضلات أوتى تحت الجلد
بدون أى شك وبحساسية قد تصل الى ١٠٠% مما ييسر طرق العلاج
الصحيحة.



Introduction and Aim of the Work

Ankle joint and its surrounding juxta-articular region is one of the complex anatomic body regions that is usually vulnerable to wide variety of osseous and soft tissue pathologic changes.

Hind foot pain is common and is seen in wide range of patients from young athletes to older individuals. Post traumatic disorders of ankle are a common cause of chronic pain (*Wirth et al., 2003*).

Acute traumatic actions of ankle joint especially in the fields of sports practioners is considered as the most frequent cause responsible for these pathologic changes of the joint and its surrounding ligamentous and tendinous tissues (*Robinson and White, 2002*).

The ankle joint and its surrounding tissues could also be the site of non traumatic pathologic changes that could be a part of systemic diseases as in rheumatoid arthritis or diabetes mellitus or due to localized neoplastic or inflammatory process (*Weishaupt et al., 1999*).

Despite conventional radiography being usually the first imaging technique performed to assess any potential bone abnormalities, soft tissue affection usually escape and it has



disadvantages of improper assessment of cartilaginous, ligamentous and tendinous lesions (*Dunfee et al., 2002*).

Magnetic resonance imaging has opened new horizon in the diagnosis, hence treatment of most of ankle joint lesions. It enabled the detection of wide variety of supradiaographic bone changes and variety of soft tissue disorders of ligaments, tendons and synovial membranes (*Zehava et al., 2000*).

M.R.I. is particularly suited for evaluation of the complex bone and soft tissue anatomy of the foot and ankle because of its superior soft tissue contrast and the ability to image in multiple planes. In addition new fast scan techniques provide improved efficiency and allow motion studies to be performed. MR arthrography and angiography techniques have improved significantly in recent years resulting in more routine use of these techniques (*Berquist, 2006*).

So M.R. imaging is recognized as the modality of choice for assessment of foot and ankle joint region abnormalities (*Robinson and White, 2002*).

The aim of this study is to evaluate the role of magnetic resonance imaging in assessment of osseous and soft tissue abnormalities of painful foot and ankle joint.



Structural Anatomy of the Foot and Ankle Joint

The foot is a complex unit composed of twenty six bones that can bear the full body weight on standing and is able to transport the human body over all kinds of terrain. The twenty six bones consist of fourteen phalanges, five metatarsals and seven tarsal bones (*Cailliet, 2004*).

The foot is often divided into three compartments, the hind foot comprised of the talus and calcaneus, the midfoot; the remaining five tarsal bones and the forefoot comprised of metatarsals and phalanges (*Berquist, 2006*) (Fig.1).

Osseous Component

The Posterior Segment or Hind Foot:

The hind foot or posterior segment lies directly under the tibia and support it. This segment contains 1. The talus at the apex of the foot which is a part of the ankle joint and 2. The calcaneus which is the hind portion of the foot and in contact with the ground.

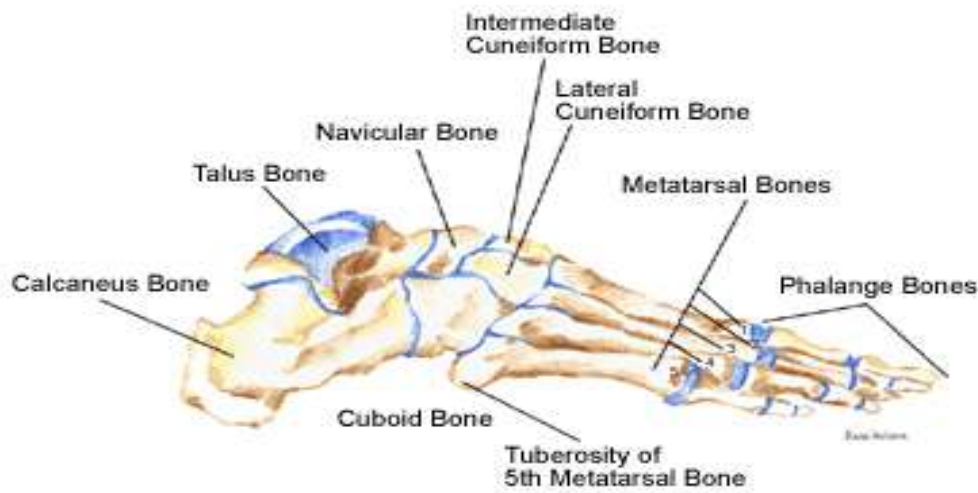


Fig. (1): Side view of foot bones (*Quoted from Gray's, 2005*).

(1) The Talus:

The talus is the mechanical key stone at the apex of the foot. It has a body, a neck and a head. The superior surface and both sides of the body support and articulate with the tibia and fibula. The two sides and superior surface of the convex saddle shaped talus are covered with articular cartilage and are gripped between the malleoli and the tibia which form the ankle mortice (*Gray's, 2005*).

The tibial malleolus extends down the medial of the body of the talus whereas the fibular malleolus covers its entire lateral surface. Within this mortice the talus functions as a hing joint (*Cailliet, 2004*).



(2) The Calcaneus:

The calcaneus is the hind portion of the foot and in contact with the ground. The shape of the calcaneus is complex. On its upper surface there are three smooth facets posterior, middle and anterior which articulate with corresponding facets on the lower surface of the talus to form the subtalar joint (*Snell, 2004*).

The middle and posterior facets are separated from each other by a deep groove which together with the corresponding on the talus, forms a channel between the two bones called the sinus tarsi. The calcaneal tuberosity forms the back of the heel and provides attachment of the Achilles tendon (*Berquist, 2006*).

The undersurface of the tuberosity forms the bottom of the heel and comes in contact with the ground during weight bearing, cushioned by fibroelastic fat pad (*Gray's, 2005*).

The Middle Segment or Midfoot:

The middle segment or midfoot is composed of five of the seven tarsal bones, the navicular, the cuboid and the three cuneiform bones. These are arranged in two irregular rows. The proximal row contains the navicular on the medial side of the foot and cuboid on the lateral side (*Romanes, 2004*).

The distal row contains the three cuneiforms (medial, intermediate and lateral) and the cuboid is lateral to the lateral cuneiform. The boundary between the midfoot and forefoot



consists of five tarsometatarsal joints. The medial, intermediate and lateral cuneiforms articulate with the first, second and third metatarsals respectively and the cuboid articulates with the fourth and fifth metatarsals (*Snell, 2004*).

There are also multiple joints within the midfoot itself as two intercuneiform joints, cuneocuboid joint between lateral cuneiform and cuboid and the cuneonavicular joints between the three cuneiforms and the navicular bone (*Cailliet, 2004*) (Fig.2).



Fig. (2): Top view of foot bones (*Quoted from Gray's, 2005*).

The Anterior Segment or Forefoot:

The anterior segment or the forefoot contains five metatarsals and fourteen phalangeal bones. The big toe has two



phalanges whereas the outer toes contain three each. The bases of the metatarsals articulate with the distal tarsal row and with each other. The heads articulate with the proximal phalanges. The fifth metatarsal has a tuberosity for the peroneus brevis tendon. The first metatarsophalangeal joint has an additional feature, commonly there are two sesamoid bones under the head of the first metatarsal bone (*Romanes, 2004*).

Occasionally, a third sesamoid bone is found proximal to the medial aspect of the navicula. These sesamoid bones function as a part of metatarsophalangeal joint and embedded within a double tendon of the flexor hallucis brevis (*Gray's, 2005*).

The Ankle:

The ankle joint consists of a deep socket formed by the lower ends of the tibia and fibula, into which is fitted the upper part of the body of talus. The talus is able to move on a transverse axis in a hinge like manner. The shape of the bones and the strength of the ligaments and the surrounding tendons make this joint strong and stable (*Snell, 2004*) (Fig. 3).

The triangular diaphysis of the distal end of the tibia is forming the medial malleolus while the distal end of the fibula forms the lateral malleolus (*Berquist, 2006*).

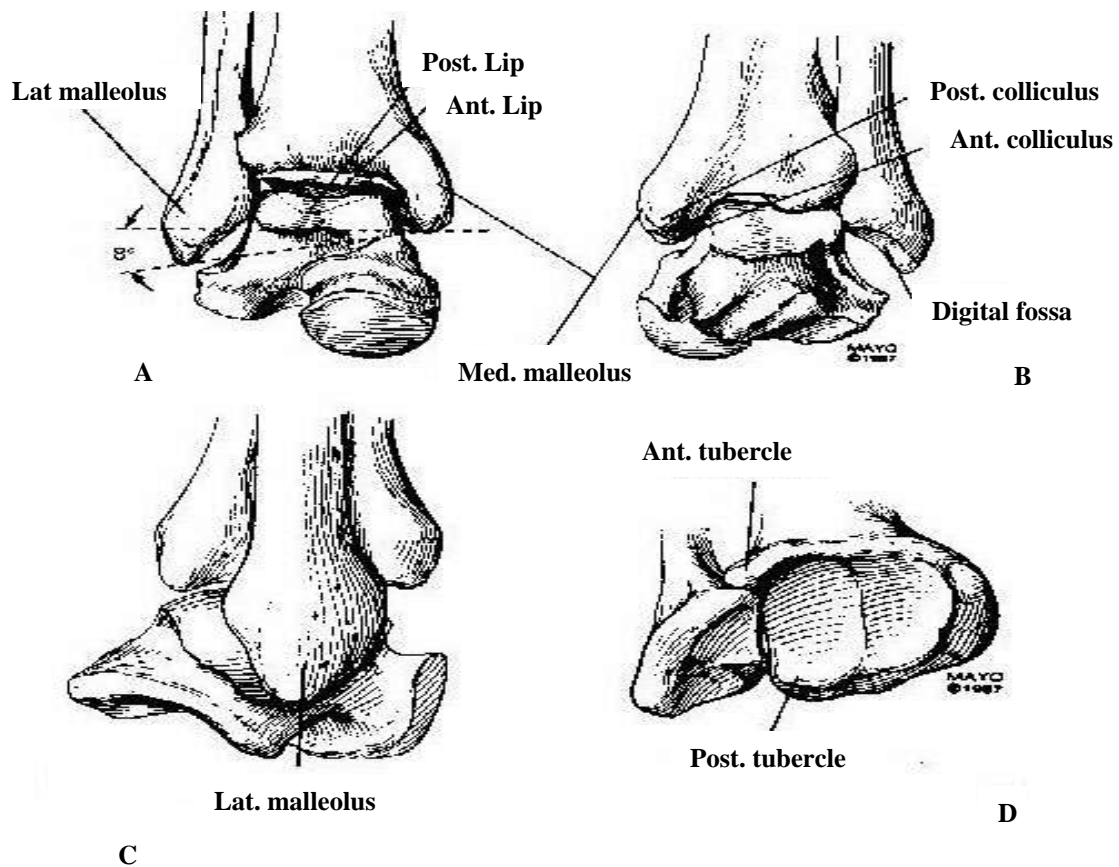


Fig. (3): Illustrations of the ankle seen from the anterior (A), posterior (B), Lateral (C) and infratibial (D) surfaces (*Quoted from Berquist, 2006*).

The Fibrous Capsule:

The fibrous capsule encloses the joint and is attached to the bones near their articular margins. From above it is attached to the articular surface of the lower ends of tibia and fibula. From below it is attached to the trochlear surface except in front where a part of the dorsum of the neck of the talus is intracapsular. The capsule is thin anteriorly and posteriorly is strengthened by strong collateral ligaments (*Gray's, 2005*).



Ligaments

The system of supportive joint ligaments in the ankle and foot is extremely complex. The major ligaments are discussed below:

1. Lateral collateral ligament:

It supports the lateral aspect of the ankle and is composed of three bands:

- (a) Anterior talofibular ligament which originates on the neck of the talus and attached to the tip of the fibula.
- (b) The calcaneofibular ligament which runs from the calcaneus to the tip of the fibula.
- (c) The posterior talofibular ligament which runs from the body of the talus to the tip of the fibula (*Berquist, 2006*) (Fig.4).

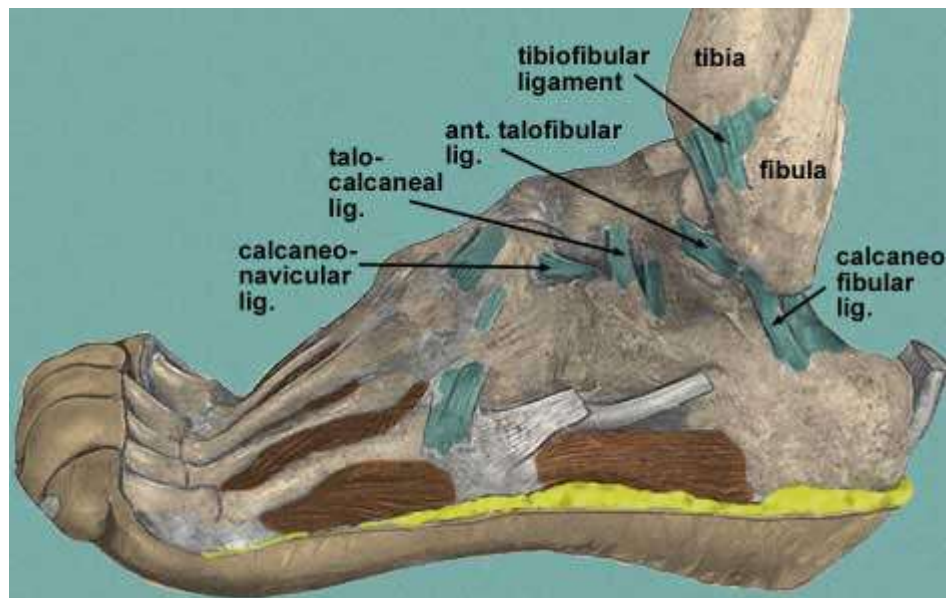


Fig. (4): Normal anatomy of the lateral collateral ligaments of the ankle
(*Quoted from Gray's 2005*).



2. Deltoid ligament:

It is the medial collateral ligament of the ankle and is divided into four main bands. From posterior aspect forward these are posterior talotibial ligament, the main calcaneotibial ligament, the anterior talotibial ligament and the tibionavicular ligament. It is triangular in shape, strong and attached by its apex above to the border of medial malleolus and consists of superficial and deep fibers (*Snell, 2004*).

The superficial part of deltoid is triangular, formed by the tibionavicular fibers anteriorly and tibiocalcaneal fibers medially (the strongest component of superficial deltoid) and posterior tibiotalar fibers posteriorly (*Stoller, 2004*) (Fig.5).

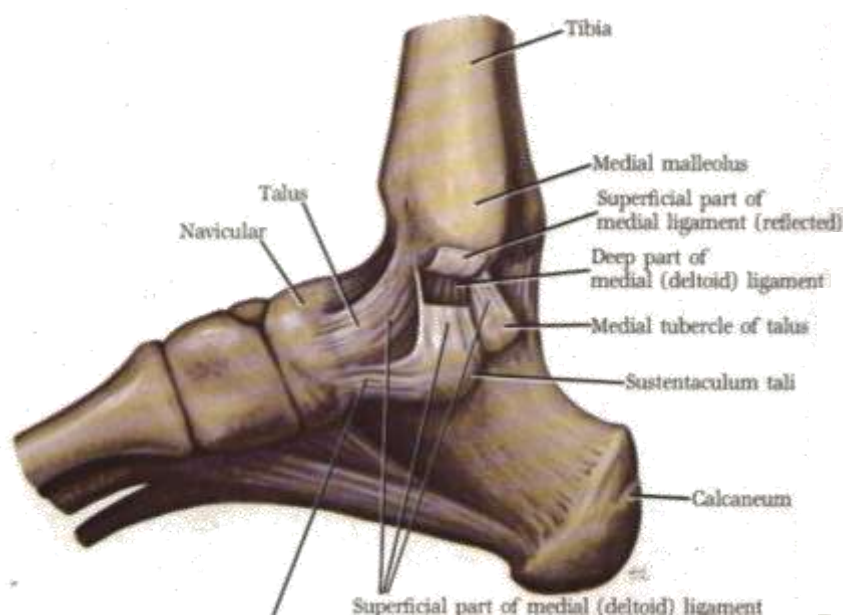


Fig. (5): Normal anatomy of the deltoid ligament
(Quoted from *Snell, 2004*).