

**PENGARUH PEMBERIAN *MICROWAVE DIATHERMY*
DAN *RESISTANCE EXERCISE* TERHADAP
PENURUNAN NYERI *TENDITIS*
PATELLAR DENGAN METODE
*LITERATURE REVIEW***

NASKAH PUBLIKASI



Disusun oleh:

Dedi Kurniadi Siregar

1610301192

**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI S1
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH
YOGYAKARTA
2020**

**PENGARUH PEMBERIAN MICROWAVE DIATHERMY DAN
RESISTANCE EXERCISE TERHADAP PENURUNAN NYERI
TENDITIS
PATELLAR DENGAN METODE LITERATURE REVIEW**

NASKAH PUBLIKASI

**Disusun oleh:
DEDI KURNIADI SIREGAR
1610301192**

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Dipublikasikan

Program Studi Fisioterapi
Fakultas Ilmu
Kesehatan di
Universitas 'Aisyiyah
Yogyakarta

Oleh:

Pembimbing : MOH. ALI IMRON, S.Sos.,M.Fis
14 November 2020 17:10:23



PENGARUH PEMBERIAN *MICROWAVE DIATHERMY* DAN *RESISTANCE EXERCISE* TERHADAP PENURUNAN NYERI *TENDITIS* *PATELLAR* DENGAN METODE *LITERATURE REVIEW*¹

Dedi Kurniadi Siregar², Moh. Ali Imron.³

ABSTRAK

Latar Belakang : Rasa nyeri akibat cedera merupakan hal yang menghambat kesuksesan para atlet maupun olahragawan pada umumnya. Salah satu penyebab nyeri tersebut adalah *tendinitis patellar*. Dalam sebuah penelitian di Amerika oleh Zwerver ditemukan prevalensi kasus *tendinitis patellar* dari 149 atlet track dan field mencapai 6.9 %. Lutut merupakan bagian tubuh yang paling diandalkan pada olahraga yang banyak berlari melompat dan menendang dan akan menjadi masalah besar jika lutut mengalami nyeri. Ada berbagai macam modalitas fisioterapi dalam menurunkan nyeri pada kasus *tendinitis patellar*, beberapa contohnya berupa *microwave diathermy* dan *resistance exercise*. **Tujuan :** mengetahui pengaruh *microwave diathermy* dan *resistance exercise* terhadap nyeri *tendinitis patellar*. **Metode Penelitian :** metode penelitian ini adalah penelitian narrative review. Pencarian jurnal dilakukan di portal jurnal online seperti google scholar, pubmed, dan pedro. Kriteria inklusi dalam penelitian ini yaitu jurnal penelitian full text berupa *microwave diathermy* dan *resistance exercise* digunakan pada nyeri *tendinitis patella*, jurnal dalam bahasa Inggris maupun bahasa Indonesia, memiliki responden baik laki-laki maupun perempuan, diterbitkan tahun 2010-2020. Hasil penelusuran jurnal didapatkan sebanyak 4 jurnal menggunakan modalitas gelombang diathermy maupun gelombang elektro dan 6 jurnal program *loading exercise* dilakukan review dalam penelitian ini. **Hasil Penelitian :** hasil review didapatkan bahwa ada nyeri pada responden setelah dilakukan *treatment* menggunakan modalitas *microwave diathermy* dan *resistance exercise*. **Kesimpulan :** *microwave diathermy* memiliki kecocokan saat dikombinasikan dengan latihan *resistance exercise*.

Kata kunci : *Microwave Diathermy, Resistance Exercise, penurunan nyeri*

¹Judul skripsi

²Mahasiswa Program Studi Fisioterapi S1 Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³Dosen Program Studi Fisioterapi S1 Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

A LITERATURE REVIEW: THE EFFECT OF MICROWAVE DIATHERMY AND RESISTANCE EXERCISE INTERVENTION ON PAIN DECREASE ON TENDITIS PATELLAR¹

Dedi Kurniadi Siregar², Moh. Ali Imron.³

ABSTRACT

Background: Tendinitis Patella is an inflammation on tendon patella caused by excessive usage during activities. Repeated muscle contraction can cause Rendon tension so that tendon suffers from inflammation and causes pain on front part of knee. The pain due to injury usually becomes success prohibition for athlete or sportsman in common. One of the cause of pain is tendinitis patellar. A study in America by Zwerver revealed the prevalence of tendinitis patellar case from 149 track and field athletes which reached 6,9%. Knees are body parts which are dependable in sport field involving much activities of running, jumping, and kicking and will be a significant matter if they suffer from pain. There are various modalities of physiotherapy in decreasing pain in tendinitis patellar case such as microwave diathermy and resistance exercise. **Objective:** The study is to investigate the effect of microwave diathermy and resistance exercise intervention on tendinitis patellar pain. **Method:** The method of the study was narrative review. Journals search was done by using online journals portal such as Google scholar, Pubmed, and Pedro. The inclusion criteria in the study were full text journal version on microwave diathermy and resistance exercise which was applied on tendinitis patella pain, both English and Indonesian journals, respondents age of under 25 years old both males and females, and publication of 2010 – 2020. The journals search obtained 4 journals using diathermy wave and electro wave modality and 6 journals using loading exercise. **Result:** the review result indicated that there was a pain decrease in respondents after treatment using microwave diathermy and resistance exercise modalities. **Conclusion:** Microwave diathermy

shows compatibility when combined with resistance exercise.

Keywords: Microwave Diathermy, Resistance Exercise, Pain Decrease

¹ Title

² Student of Physiotherapy Study Program Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta

³ Lecturer of Physiotherapy Study Program Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta

PENDAHULUAN

Tendinitis patellar adalah cedera berlebihan yang biasanya memiliki onset bertahap rasa sakit. Atlet dengan gejala ringan sampai sedang sering terus melatih dan bersaing. Menentukan prevalensi cedera berlebihan seperti tendinitis patellar cukup sulit karena cedera berlebihan sering tidak dicatat pada saat cedera yang didefinisikan secara eksklusif oleh waktu-kerugian dari kompetisi dan pelatihan. Model kerugian waktu hanya mencatat cedera akut dan yang paling parah cedera berlebihan, sehingga sulit untuk mengumpulkan perkiraan yang akurat dari *prevalensi tendinopathy patella* dalam populasi atletik. (Rudavsky Aliza, Masak Jill, 2014). Kasus ini biasanya terjadi pada olahraga yang membutuhkan banyak gerakan melompat, namun tidak menutup kemungkinan kasus ini terjadi pada pelari, dimana beban tubuh secara terus-menerus tertumpu pada lutut.

Pelari biasanya dalam beberapa kategori tertentu akan memakan waktu beberapa jam untuk menyelesaikan *track*-nya, ditambah lagi pelari masih harus bersaing dengan pelari-pelari lainnya untuk dapat menyelesaikan lomba di urutan terdepan, akibatnya resiko terjadinya cedera akibat *over-use* akan lebih tinggi. Dalam sebuah penelitian di Amerika oleh Zwerver ditemukan prevalensi kasus *tendinitis patellar* dari 149 atlet track dan field mencapai 6.9 %.

Prevalensi lutut jumper tergolong tinggi di antara atlet dan bervariasi antara 14,4% hingga 2,5% untuk olahraga yang berbeda. *Tandinitis Patellar* hampir dua kali lebih umum di antara atlet laki-laki dibandingkan dengan atlet wanita. Setiap olahraga memiliki dampak berbeda pada kekuatan mempertahankan posisi ekstensi pada lutut. Usia yang lebih muda, tinggi tubuh, dan berat badan yang tinggi

tampaknya menjadi faktor risiko yang terkait dengan *tendinitis patella*. (Zwerver Johannes, 2011). Perlunya dilakukan tindakan Fisioterapis untuk mengani kasus ini, karena akan muncul nyeri yang mengganggu aktifitas fungsional penderita.

Di Indonesia penulis belum menemukan studi yang jelas tentang pencatatan jumlah penderita tendinitis patella, namun dalam sebuah studi oleh Hyung-joong juhn dkk, 2013, ditemukan bahwa 23,1% (11,7% pada pria dan 31,9% pada wanita) memiliki keluhan nyeri lutut. Lalu menurut WHO, 19 juta penduduk indonesia yang mengalami nyeri lutut didaignosa mengalami Osteoarthritis.

Resistance Exercise merupakan salah satu *Exercise* yang efektif untuk mengurangi nyeri, dengan tahanan dan instruksi yang tepat peneliti dapat memperhatikan perbedaan nyeri bahkan hanya dengan memperhatikan ekspresi wajah atau

perubahan lingkup sendi responden. Bagi peneliti penatalaksanaan *Resistance Exercise* merupakan pilihan intervensi yang tepat.

Microwave diathermy (MWD) merupakan suatu alat terapi yang bertujuan meningkatkan vasodilatasi pembuluh darah, yang diikuti dengan perbaikan sirkulasi dan metabolisme serta membuat otot-otot menjadi rileksasi. MWD dapat mengurangi nyeri dengan efek stressor dari gelombang-gelombang mikro yang menciptakan efek panas, sehingga pembuluh darah melebar dan peredaran darah meningkat sehingga mengangkut zat-zat pemicu nyeri, seperti *prostaglandin* dan *histamin*.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah *narrative review*. Artikel penelitian didapatkan dari tiga *database* yaitu *Google Scholar*, *PubMed*, dan *Sciend Direct*. Pencarian artikel menggunakan kata kunci yang menggunakan format PICO, yaitu P : *Population (Tendinitis Patella)*, I :

Intervention (Microwave Diathermy dan Resistance Exercise), dan O : (*Outcome*) penurunan nyeri pada penderita *Tendinitis Patella*. Kriteria inklusinya adalah: 1) Full text article, 2) Artikel dalam bahasa Inggris dan Indonesia, 3) Original Article, 4)

HASIL

Hasil pencarian yang dilakukan melalui database tersebut yaitu 7 artikel yang membahas tentang *Resistance Exercise* dan 5 diantaranya membahas *Microwave Diathermy* dan *Resistance Exercise* secara bersamaan, sedangkan 3 lainnya membahas modalitas terapi gelombang thermal dan elektromagnetik lainnya. Dari hasil 10 artikel yang membahas tentang *Microwave Diathermy* dan *Resistance Exercise* menyebutkan bahwa adanya pengaruh dari kedua intervensi tersebut terhadap penurunan nyeri pada kasus *Tendinitis Patellar*.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil *narrative review* yang telah dipaparkan mengenai pengaruh *Microwave Diathermy* dan pengaruh *Resistance Exercise* terhadap penurunan nyeri *Tendinitis Patella*.seluruh jurnal yang

Article dalam 10 tahun terakhir, 5) Artikel dengan objek penelitian manusia. Dari banyaknya artikel yang teridentifikasi berdasarkan kata kunci, 10 artikel sesuai dengan judul dalam penelitian.

disajikan merupakan jurnal Internasional. Sepuluh jurnal yang disajikan diantaranya menggunakan jenis penelitian kuantitatif, metode yang digunakan Cross Over Study, eksperimen murni, dan beberapa *literature*. Pembahasan atau diskusi dari ke sepuluh artikel tersebut akan dibahas satu persatu pada poin berikut :

1. Pengaruh *Microwave Diathermy* terhadap nyeri *tendinitis patella* :

Gambino et al. dalam penelitiannya yang berjudul *Hyperthermia induced by microwave diathermy in the management of muscle and tendon injuries* telah meneliti efek

Microwave Diathermy terhadap jaringan pada tubuh manusia berdasarkan efek thermal, penetrasi dan pengaruhnya terhadap jaringan tersebut. Namun dalam penelitiannya lebih fokus kepada bagaimana efek thermal dapat memicu hyperthermia pada jaringan otot dan tendon. Gambino juga membandingkan beberapa modalitas yang mempunyai efek thermal lainnya, dia menemukan study yang membandingkan hal tersebut. Dan hasilnya adalah:

a. Hot pack hanya meningkatkan suhu kulit.

Energi inframerah hanya menghasilkan pemanasan superfisial.

b. Shortwave Diathermy (27,13 MHz) tidak membuat kulit terlalu panas dan meningkatkan suhu pada kedalaman

maksimum 1,6 cm di bawah permukaan kulit.

c. Microwave diathermy (2450 MHz) mencapai nilai terapeutik pada 1,85 cm dengan suhu kulit di atas 45° C.

d. Microwave diathermy (915 MHz dengan pendinginan permukaan, sebuah prototipe mesin hipertermia modern) mencapai nilai terapeutik dari 1 hingga 4 cm di bawah permukaan kulit, menjaga suhu kulit di bawah 36° C.

e. Ultrasonografi tidak cocok untuk hipertermia, terutama di tempat yang terdapat tulang, karena menghasilkan titik panas dan nyeri serta tidak meningkatkan aliran darah.

Studi ini menyarankan penggunaan Microwave Diathermy dalam pengobatan rehabilitasi, karena kedalaman rata-rata minat dalam pengobatan fisik berkisar antara 1 dan 4 cm. Selain frekuensi gelombang yang merupakan hal yang penting untuk efektivitas perangkat, variabel yang harus dipertimbangkan saat mengelola gelombang mikro adalah waktu dan daya. Variabel ini mempengaruhi kedalaman penetrasi iradiasi pada jaringan tertentu, dan kandungan airnya juga memberikan pengaruh pada kedalaman penetrasi. Jaringan dengan kadar air tinggi menyerap lebih banyak energi, karena air

memiliki konstanta dielektrik yang tinggi, dan semakin tinggi konstanta dielektrik, semakin dalam penetrasinya.

Hipertermia dapat mengubah permeabilitas membran sel. Agen yang bekerja secara spesifik pada membran, seperti anestesi lokal, semuanya bekerja secara sinergis dengan panas.

Hipertermia menyebabkan peningkatan umum dalam laju metabolisme, karena sebagian besar enzim meningkatkan aktivitasnya saat suhu meningkat. Akibatnya, jaringan secara lokal meningkatkan konsumsi oksigennya, dan hiperemia yang diinduksi hipertermia meningkatkan

kontribusi oksigen ke area yang dipanaskan.

Studi tentang efek hipertermia yang disebabkan oleh Microwave Diathermy pada manusia menunjukkan bahwa perangkat ini dapat digunakan secara berguna dalam pengobatan rehabilitasi, terutama dalam pengobatan cedera muskulo-skeletal. Sedikit penelitian tentang topik ini telah diselesaikan dalam 10 tahun terakhir. Kurangnya minat pada hipertermia sebagai modalitas fisik mungkin disebabkan oleh kurangnya bukti berbasis penelitian tentang kemanjurannya.

Dalam penelitian ini memang menyatakan

bahwa efektivitas microwave diathermy dengan Frekuensi 343 MHz dengan jarak 1-4cm diatas permukaan kulit mampu memberikan efek yang lebih efektif ketimbang 915 MHz, data tersebut cukup memuaskan, namun penelitian terhadap *microwave diathermy* sangat sulit ditemukan, terkhusus pada kasus *tendinitis patella*. Beberapa penelitian lebih memilih menggunakan modalitas Shortwave Diathermy (SWD) dan Extracorporeal shockwave therapy (ESWT).

SWD merupakan pilihan yang similar dengan MWD, dibuktikan dalam penelitiannya

Hannan Mohammad Ali
yang berjudul *Patellar*
Tendinopathy: A
Physiotherapist's
Perspective. Penelitian ini
meninjau 6 bulan terapi
pada seorang wanita
berusia 26 tahun. Untuk
meredakan nyeri, nyeri
tekan dan bengkak, pasien
diberikan sesi
ultrasonografi berdenyut ke
tendon pateller dan
disarankan untuk
menggunakan kompres es
selama 10 menit, dua kali
sehari selama sekitar 5
hari. Pasien juga diberi
bantalan tumit untuk
mengubah dinamika lutut.
Karena tidak ada
perubahan gejala pada sesi
berikutnya, diputuskan
untuk mencoba Pulsed
Short Wave Diathermy

(PSWD) yang dianggap
efektif dalam meredakan
nyeri dan bengkak. Pasien
diberikan 9 sesi PWSD
secara keseluruhan, pada
frekuensi 110 Hz hingga
150 Hz dan pada tingkat
intensitas antara 4 dan 5
selama 12 menit. Metode
induksi dan kapasitor
digunakan sebagai dan bila
diindikasikan untuk
mengurangi nyeri, nyeri
tekan, dan pembengkakan.
Setelah diatermi
gelombang pendek
berdenyut, semua gejala
yang dinyatakan secara
bertahap berkurang selama
pengobatan dan pasien
bebas gejala setelah 9 sesi.
Latihan penguatan
quadriceps menggunakan
massa 1 kg, 3 set 10
repetisi, dua kali sehari

diperkenalkan setelah menghilangkan rasa sakit dan ditinjau 2 minggu kemudian. tidak ada efek samping dan gejala tetap bebas. Pasien diberi saran tentang perkembangan latihan dan ditinjau 6 minggu kemudian. Pada saat peninjauan, pasien tetap bebas dari gejala dan kekuatan otot paha depan terus meningkat. Kiprahnya normal, mampu menaiki tangga tanpa rasa sakit dan tidak ada gangguan tidur. Oleh karena itu, pasien disarankan untuk melanjutkan latihan dan dikeluarkan dari daftar perawatan dengan tujuan untuk meninjau ulang dalam waktu sekitar 6 bulan. Pasien ini

menunjukkan riwayat nyeri tendon patela selama hampir 10 tahun. Mempertimbangkan gejala lokal, diputuskan untuk mencoba USG karena ditemukan memiliki efek menguntungkan pada sintesis kolagen dan kekuatan tarik tendon [18], meningkatkan penyembuhan patah tulang [19-22]. Frekuensi 3 MHz, rasio 1: 1 pada intensitas 0,5 watt per cm persegi selama 3 menit digunakan pada awalnya untuk menghilangkan nyeri lokal. Selain itu pasien juga disarankan mengoleskan ice pack 10 menit x dua kali sehari guna meredakan nyeri dan bengkak. Karena tidak ada perubahan gejala setelah sesi ultrasound dan

penggunaan es dua kali sehari selama sekitar 5 hari, diputuskan untuk mengubah pengobatan menjadi diatermi gelombang pendek berdenyut untuk mengurangi nyeri dan bengkak. Diatermi gelombang pendek berdenyut dianggap berguna sebagai modalitas yang efektif untuk cedera jaringan lunak akut, hematoma, radang sendi akut, bursitis, dan radang sendi dan memiliki lebih sedikit kontra-indikasi [23]. Lebih jauh lagi, Diatermi Gelombang Pendek juga ditemukan untuk meningkatkan fibroblast [24] dan proliferasi sel kondrosit manusia [25] dan paparan

tunggal yang diamati menghasilkan peningkatan proliferasi 30% yang diukur pada hari ke-7 setelah eksposur dan dengan demikian mungkin memiliki efek jangka panjang juga. Lebih lanjut, dengan menggunakan Short Wave Diathermy, latihan pra-isokinetik pada wanita dengan Osteo-Arthritis lutut juga ditemukan untuk meningkatkan kinerja latihan, mengurangi rasa sakit dan meningkatkan fungsi [26]. Oleh karena itu, Pulsed Short Wave Diathermy dipilih sebagai modalitas perawatan yang cocok. Setelah 6 sesi Pulsed Short Wave Diathermy menggunakan sirkuplode (metode

induksi) dan elektroda kondensator (metode kapasitif) sebagaimana dan bila diindikasikan, satu-satunya gejala yang dialami pasien adalah nyeri yang terlokalisasi di puncak patela. Karena area nyeri kecil dan terlokalisasi, ultrasonografi dicoba sekali lagi bersama dengan diatermi gelombang pendek berdenyut. Namun hal ini tampaknya meningkatkan gejala lutut pasien. Oleh karena itu, diatermi gelombang pendek berdenyut sendiri digunakan untuk 2 sesi berikutnya, setelah itu tidak ada nyeri tekan di sepanjang tendon patela atau di puncak. Singkatnya, pasien bebas dari gejala.

Latihan penguatan kuadrisep menggunakan massa 1 kg 3 set 10 kali pengulangan, dua kali sehari diperkenalkan setelah pereda nyeri. Pasien tetap bebas gejala pada ulasan berikutnya pada 2 dan 6 minggu dan 6 bulan dan mampu berjalan normal, dapat bernegosiasi tangga tanpa rasa sakit dan juga terlibat dalam kegiatan olahraga baru seperti menendang tinju, berjalan kaki, yoga dll.

Zwerver dalam penelitiannya *ESWT for tendinopathy: technology and clinical implications* mengemukakan bahwa manajemen patellar tendinosis dan bedah pada saat itu (2012) tidak selalu berhasil. Modalitas pada

masa penelitian tersebut yang baru dikembangkan dan diulas oleh Chug dan Whiley pada tahun 2002 , yaitu ekstracorporeal shockwave therapy (ESWT). Hasil akhir dari penelitian mereka berdua masih membutuhkan penelitian lebih lanjut. Dalam jurnal ini menghasilkan dua teori.

1) Sebagai pereda nyeri.

Stimulasi

berlebihan pada suatu titik akan (area yang dirawat) akan mengurangi transmisi sinyal ke batang otak. Informasi baru akan menutup

sinyal nyeri sehingga perasaan tidak menyenangkan tersebut akan berkurang.

2) regenerasi jaringan.

Tenosit

pada bagian tendon yang sehat bereaksi dengan efek ESWT sehingga memicu pertumbuhan sel baru.

Ada dua tipe gelombang ESWT berdasarkan kemampuan penetrasinya, yaitu focused shockwave therapy (FSWT) and radial shockwave therapy (RSWT). FSWT

merupakan pilihan utama karena mampu melakukan penetrasi lebih dalam ketimbang RSWT yang hanya mencapai superficial. Namun ESWT dalam penelitian ini belum terbukti dapat mengatasi teori kedua (regenerasi jaringan) namun mempunyai efek analgesik sehingga peneliti baru dapat menganjurkan penggunaan ESWT pada tingkat kerusakan tendon yang degeneratif. Jurnal ini juga tidak menemukan perbedaan yang signifikan pada populasi yang tidak seragam.

Cheng dalam penelitiannya *Extracorporeal shock wave therapy for isokinetic muscle strength around*

the knee joint in athletes with patellar tendinopathy juga meneliti efek modalitas ESWT. Penelitian dilakukan dengan responden 51 atlet yang mengunjungi Pusat Rehabilitasi Keterampilan Olahraga dari Januari 2015 hingga Oktober 2017 (pria / wanita, 25/26; onset lutut tunggal / ganda 47/4). Ada 10 atlet judo (rasio putra / putri, 6/4), 7 atlet angkat besi (3/4), 9 atlet lintasan dan lapangan (2/7), 7 atlet bola voli (6/1), 5 atlet atlet basket (3/2), 6 atlet gulat (2/4), dan 7 atlet dayung (3/4). Subjek diklasifikasikan sebagai atlet ketika kinerja mereka berada di peringkat delapan besar dalam acara individu atau grup dalam

kejuaraan tahunan domestik. Selama percobaan, tidak ada subjek yang mangkir.

Metode distribusi angka acak (26 yang, 25 dua) digunakan untuk membagi subjek ke dalam kelompok eksperimen (n = 26) atau kelompok kontrol (n = 25) menurut umur, tinggi dan berat badan. Subjek dalam kelompok eksperimen menerima 16 putaran ESWT sekali seminggu, sementara mereka dalam kelompok kontrol menerima akupunktur (akupunktur di tempat sakit), terapi gelombang ultrasonik (Chatt2776 AS; waktu perawatan, 8 menit; intensitas, ~ 0.8-1.2 W / cm²), dan terapi gelombang mikro (Fysiomed, Edegem,

Belgium; waktu pengobatan, 20 menit; kekuatan, ~ 90-100 W). Semua subjek kontrol menerima perlakuan yang sama setiap minggu. Frekuensi pengobatan konsisten dengan kelompok eksperimen.

ESWT dioperasikan oleh terapis rehabilitasi berpengalaman menggunakan peralatan terapi gelombang kejut radial Dolor Pengobatan diberikan pada patela inferior dan dasar tendon patela (zat penghubung) dengan subjek duduk. Perawatan dilakukan sekali seminggu selama 16 minggu, dengan total 2.000 kejutan per sesi, diberikan menggunakan probe 15-mm, dengan kekuatan bar

variabel (1,5 hingga 3,0) dan frekuensi 9 hingga 12 Hz. Karena nyeri ditoleransi secara berbeda pada setiap subjek, kekuatannya disesuaikan dengan toleransi tertinggi menggunakan 1,5 bar sebagai nilai terendah.

Subjek terkadang merasa sakit selama gelombang kejut. Namun, jika subjek merasakan mati rasa yang jelas, terapis menghentikan pengobatan kejut selama 3 hingga 5 detik, dan kemudian menyetrum kembali titik tersebut hingga titik akhir pengobatan tercapai (2.000 kali). Setelah perawatan, tempat yang disetrum dibekukan dengan es selama 10 menit. Waktu dan kekuatan perawatan dicatat,

dan kekuatan serta frekuensi gelombang kejut ditingkatkan dengan perawatan yang berurutan.

Skor VAS digunakan untuk mengevaluasi nyeri subyektif pada sendi lutut.

14 Nyeri ditandai menggunakan skala (0 hingga 10 cm) dan skor (1 poin untuk 1 cm) hingga 10 poin. 0 cm (0 poin) menunjukkan tidak ada nyeri sedangkan 10 cm (10 poin) menunjukkan nyeri yang paling parah.

Perbandingan dalam kelompok untuk kelompok kontrol pada minggu 0 dan 16 menunjukkan penurunan yang signifikan dalam skor VAS ($t = 10.550$, $P < 0,001$) dengan waktu, dan peningkatan yang signifikan pada torsi puncak ekstensi

sendi lutut $60^\circ/s$ ($t = -2.107, P = 0,046$). Tetapi tidak ada perubahan pada torsi puncak fleksi $60^\circ/s$ ($t = -0.671, P = 0,509$), torsi puncak fleksi $240^\circ/s$ ($t = -0,351, P = 0,729$), atau torsi puncak ekstensi $240^\circ/s$ ($t = -0,343, P = 0,733$).

Setelah 16 minggu, ada penurunan yang signifikan pada skor VAS antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol ($t = -12.194, P < 0,001$). Ada peningkatan yang signifikan pada nilai torsi puncak ekstensi $60^\circ/s$ dan $240^\circ/s$ ($t = 2.060, P = 0,045$; $t = 2.010, P = 0,046$) serta daya tahan ekstensor ($t = 2.339, P = 0,036$) tetapi tidak ada perubahan nilai torsi puncak fleksi sendi $60^\circ/s$ atau $240^\circ/s$ ($t = -0.155, P = 0,877$;

$t = 0,340, P = 0,736$) di antara kedua kelompok.

Akhirnya, untuk menyelidiki apakah ada perbedaan gender dalam hal kemanjuran pengobatan, dibagi kelompok eksperimen berdasarkan jenis kelamin dan melakukan evaluasi kembali. Penulis tidak menemukan perbedaan yang signifikan secara statistik dalam salah satu indikator antara subjek laki-laki dan perempuan dalam kelompok eksperimen pada minggu ke-16 ($P > 0,05$).

Dalam studi selanjutnya, kelompok yang sama menunjukkan bahwa skor VISA-P dan skor VAS berkorelasi negatif dengan waktu pengobatan (hingga 22 minggu). Namun, ESWT

tidak memiliki manfaat terapeutik ketika atlet terus berlatih atau bertanding.

Kesimpulannya, ESWT memiliki efek positif pada tendinopati patela pada atlet dalam hal mengurangi nyeri dan meningkatkan kekuatan sendi lutut, tanpa perbedaan jenis kelamin dalam hal efek terapeutik. Dibandingkan dengan perawatan fisik lainnya, ESWT meningkatkan torsi ekstensor sendi lutut ($60^\circ/s$ dan $240^\circ/s$) dan daya tahan otot, dan juga mengurangi rasa sakit.

Van rijn dalam penelitiannya *Comparison of the Effect of 5 Different Treatment Options for Managing Patellar Tendinopathy: A Secondary Analysis* juga melakukan

penelitian terhadap ESWT. Penelitian ini mempunyai total 138 pasien yang dimasukkan dalam analisis 4 dari penelitian menggunakan ESWT, 52 pasien (37,7%) membaik secara klinis setelah 3 bulan pengobatan berdasarkan skor VISA-P mereka.

Karakteristik dasar dan hasil klinis dari kelompok-kelompok perlakuan yang berbeda ditunjukkan pada Tabel 2. Pasien yang menerima GTN dalam kombinasi dengan pelatihan eksentrik dan mereka yang hanya melakukan latihan eksentrik secara signifikan lebih tua daripada yang baru saja menerima pengobatan EWT ($P = 0,003$ dan $P = 0,002$, masing-masing). Pasien di ESWT 1

kelompok pelatihan eksentrik memiliki durasi gejala yang lebih lama secara signifikan dan skor VISA-P awal yang lebih rendah dibandingkan dengan semua kelompok lainnya ($P, 0,001$). Perbedaan skor VISA-P antara kelompok tidak signifikan lagi setelah 3 bulan pengobatan. Tidak ada perbedaan yang ditemukan antara kelompok terkait jenis kelamin, BMI, dan jumlah jam pelatihan per minggu.

Karakteristik dasar pasien dengan dan tanpa perbaikan klinis setelah 12 sampai 14 minggu pengobatan dan hasil analisis regresi logistik univariabel disajikan pada Tabel 3. Terapi gelombang

kejut ekstrakorporal dalam kombinasi dengan pelatihan eksentrik meningkatkan kemungkinan perbaikan klinis dibandingkan dengan pengobatan plasebo. Pelatihan eksentrik juga lebih cenderung meningkatkan gejala klinis daripada pengobatan plasebo (tren menuju signifikansi).

Analisis regresi logistik sederhana menunjukkan bahwa skor VISA-P awal yang lebih tinggi menurunkan peluang perbaikan klinis. Lebih lanjut, pasien yang menghabiskan lebih dari 2 jam per minggu untuk pelatihan pada awal cenderung tidak menunjukkan perbaikan klinis dibandingkan mereka

yang berlatih kurang dari 2 jam per minggu.

Analisis regresi logistik multivariabel menunjukkan bahwa pelatihan eksentrik saja dan ESWT dikombinasikan dengan pelatihan eksentrik meningkatkan peluang perbaikan klinis. Pasien dalam kelompok pelatihan eksentrik lebih mungkin [OR 6.7 (1.6-27.6)] untuk meningkatkan dibandingkan dengan pengobatan plasebo; ketika dikoreksi untuk variabel perancu. Terapi gelombang kejut yang dikombinasikan dengan pelatihan eksentrik juga menunjukkan peningkatan kemungkinan perbaikan klinis dibandingkan dengan plasebo [OR 5,4 (91,4-23,2)]. Selain itu, durasi

gejala yang lebih lama, usia yang lebih tua, dan jumlah jam pelatihan yang lebih tinggi per minggu menurunkan kemungkinan perbaikan klinis dalam model multivariabel (kecenderungan signifikansi).

Kesimpulannya, hanya sebagian kecil pasien yang membaik secara klinis setelah 3 bulan pengobatan. Dalam analisis kami, pelatihan eksentrik memberikan peluang peningkatan klinis tertinggi pada pasien PT. Peran ESWT tetap tidak pasti. Lebih lanjut, kami menemukan bukti bahwa volume latihan tinggi, durasi gejala lebih lama, dan usia lebih tua mempengaruhi pengobatan

secara negatif ' hasil klinis dan karena itu harus diperhitungkan selama pengobatan. Diperlukan penelitian lebih lanjut yang berfokus pada faktor-faktor prognostik tersebut untuk dapat merancang protokol pengobatan khusus pasien untuk pengelolaan *patellar tendinopathy*.

2. Resistance Exercises

Hampir seluruh jurnal diatas merekomendasikan ragam program *loading exercise* seperti *eccentric exercise, eccentric loading, heavy slow resistance, isometric exercise, isotonik dan concentric exercise*. Dalam hal ini *resistance exercise* merupakan bentuk latihan dari *strengthening exercise* yang bersifat aktif baik berupa dinamis maupun statis yang mengontraksikan otot dengan menahan kekuatan yang

diberikan secara manual ataupun mekanikal. Beberapa jurnal yang telah penulis sebutkan pada pembahasan pertama mengutarakan keterkaitan penelitiannya dengan *resistance exercise*, antara lain :

a. Hannan Mohammad Ali

yang berjudul *Patellar Tendinopathy: A*

Physiotherapist's

Perspective menyebutkan

bahwa *quadriceps*

strengthening exercise

layak dikombinasikan

dengan SWD sebagai

pendukung modalitas

tersebut. Namun hal ini

bukan sebagai pereda

nyeri, latihan tersebut

dilakukan setelah gejala

nyeri berkurang,

dilakukan dengan

pembebanan seberat 1kg

10 kali pengulangan, 2

kali sehari selama hingga bulan ke-6

b. Zwerver dalam penelitiannya *ESWT for tendinopathy: technology and clinical implications* juga merekomendasikan tendon load manajemen sebagai kombinasi yang tepat disandingkan dengan ESWT.

c. *D. Van Rijn et al* dalam jurnal *Comparison of the Effect of 5 Different Treatment Options for Managing Patellar Tendinopathy: A Secondary Analysis* disimpulkan hanya sebagian kecil pasien yang membaik secara klinis setelah 3 bulan pengobatan menggunakan SWT. Dalam analisis

penulisnya, pelatihan eksentrik bahkan memberikan peluang peningkatan klinis tertinggi pada pasien *patellar tendinopathy*.

Selain ketiga jurnal tersebut, 5 penelitian lainnya secara khusus membahas ragam latihan loading program. Dimana pada ketiga jurnal sebelumnya hanya meletakkan loading program sebagai rekomendasi untuk memperkuat hasil dari penelitian dan agar mempengaruhi hasil akhir dari tahap pengobatan terhadap *tendinitis patella*.

Treatment of patellar tendinopathy—a systematic review of randomized controlled trials oleh larsson merupakan salah satu penelitian yang mereview jurnal-jurnal yang

membahas treatment untuk *tendinitis patella*.

Metode dan responden: Uji coba terkontrol prospektif acak yang diterbitkan dalam bahasa Inggris dan membandingkan metode untuk pengobatan tendinopati patela dipertimbangkan untuk dimasukkan dalam analisis ini. Judul dan / atau abstrak disaring sesuai kriteria klusi yang tertera. Tiga belas artikel dianggap relevan; uji coba yang berfokus pada diagnostik yang dikeluarkan. Daftar referensi dari 13 artikel dicari untuk studi tambahan yang menarik. Dengan demikian, total tiga belas artikel yang melibatkan 612 individu (satu studi tentang pelatihan profilaksis memiliki 244 individu) dimasukkan dalam tinjauan ini.

Tendinopati patela adalah kelainan umum, nyeri yang

diakibatkan oleh penggunaan yang berlebihan. Meskipun banyak metode pengobatan berbeda telah dijelaskan, belum ada konsensus mengenai pengobatan optimal untuk kondisi ini. Namun penelitian ini meninjau, meringkas, dan membandingkan secara sistematis perawatan untuk tendinopati patela dari uji coba terkontrol secara acak yang dipublikasikan. Metode Pencarian database dilakukan untuk uji acak terkontrol prospektif yang membandingkan metode pengobatan untuk tendinopati patela. Tiga belas artikel yang dianggap relevan diteliti sesuai dengan pedoman penilaian kualitas dan tingkat bukti.

Hasil : Bukti kuat ditemukan untuk penggunaan pelatihan eksentrik untuk mengobati tendinopati patela. Bukti moderat

ditemukan untuk pengobatan konservatif (pelatihan ketahanan lambat yang berat) sebagai alternatif dari pelatihan eksentrik. Bukti moderat menunjukkan bahwa pengobatan ultrasonografi berdenyut intensitas rendah tidak memengaruhi hasil pengobatan. Bukti terbatas ditemukan untuk operasi, suntikan sklerosis, dan terapi gelombang kejut. Kesimpulan Pelatihan fisik, dan terutama pelatihan eksentrik, tampaknya menjadi pengobatan pilihan untuk pasien yang menderita tendinopati patela. Namun, jenis olahraga, frekuensi, beban, dan dosis juga harus dianalisis. Metode pengobatan lain, seperti perawatan bedah, suntikan sklerosis, dan terapi gelombang kejut, harus diselidiki lebih lanjut sebelum rekomendasi dibuat mengenai penggunaannya. Ultrasonografi kemungkinan

dapat dikecualikan sebagai pengobatan untuk tendinopati patela. Terdapat kekurangan penelitian yang dirancang dengan baik secara terus-menerus dengan tindak lanjut jangka panjang yang memadai dan jumlah pasien untuk menarik kesimpulan yang kuat tentang terapi.

Secara umum, sulit untuk menarik kesimpulan tentang bukti terbaik untuk pengobatan tendinopati patela karena desain penelitian bervariasi sehingga mempersulit perbandingan langsung berbagai protokol pengobatan. Namun, program latihan eksentrik untuk pengobatan tendinopati patela tampaknya menjadi kandidat utama, kesimpulan yang diperkuat oleh penelitian terbaru di mana tindak lanjut jangka panjang (5 tahun) mengungkapkan bahwa mayoritas pasien dengan

tendinopati Achilles pulih sepenuhnya saat dirawat dengan olahraga saja.

Jurnal dari *Abat et al.* yaitu *RCT Comparing the effectiveness the effect USGET vs conventional electrophysiotherapeutic treatment on patellar tendinopathy* memang tidak fokus dalam meneliti *eccentric exercise* saja namun hasil yang lebih signifikan terjadi saat USGET dikombinasikan dengan *eccentric Exercise*.

Penelitian ini menggunakan 60 sampel penderita patellar tendinopathy, yang kemudian dibagi menjadi 2 kelompok. Kelompok pertama diberikan elektrofisioterapi yang terdiri dari ultrasound, laser, dan teknik arus interferensial. Kelompok 2 ($n = 30$) menerima USGET. Kedua kelompok melakukan program latihan eksentrik standar yang

sama. Penilaian berkala subjek dilakukan dengan skor Victorian Institute of Sport Assessment-Patella (VISA-P). pada penelitian ini sampel berusia 20 sampai 60 tahun dengan tendinopati patella dan tidak pernah melakukan operasi pada lutut.

Enam puluh empat pasien awalnya dipilih dari klinik rawat jalan untuk berpartisipasi dalam uji klinis. Itu

kriteria inklusi adalah antara 20 dan 60 tahun usia, diagnosis klinis dan ultrasonografi unilateral insertional tendinopati patela, memiliki gejala untuk lebih dari satu bulan dan aktif secara atletik sebelum cedera. Kriteria eksklusi adalah lutut sebelumnya operasi, terkait cedera tungkai bawah (seperti anterior cedera ligamen kruciatum atau meniskopati) atau mengalami menerima suntikan steroid lokal di tendon sebelum

belajar. Pasien yang menggunakan fluoroquinolones, anticoagulants atau obat anti inflamasi juga dikeluarkan.

Latihan eksentrik dilakukan pada kedua kelompok di kombinasi dengan elektroterapi standar (Grup1) atau USGET (Grup 2). Latihan yang diberikan pada Grup 1 melalui sesi elektrofisioterapi selama 50 menit tiga hari seminggu selama 8 minggu. Setiap sesi melihat Ultrasuara (Endomed 982) pada tendon patela itu berdenyut (1: 5) selama 2 milidetik pada frekuensi 100 Hz dan intensitas 0,5 W / cm² selama 10 menit. Laser CO 2 (Asa Medical Laser) juga diimplementasikan dengan kipas angin berbentuk meriam di atas permukaan tendon patela

dengan energi 15 joule dengan potensi 10 watt selama 2 menit dan Arus Interferensial (Endomed

982) dalam aplikasi tetrapolar pada frekuensi 80–100 Hz selama 15 menit. Terakhir, latihan eksentrik berdasarkan yang dijelaskan untuk perawatan konservatif pemeriksaan tendinopati patela dilakukan. Latihan eccentric dilakukan dengan berjongkok satu kaki pada kemiringan 25° dilakukan dalam 3 langkahset 15 pengulangan dengan istirahat 3 menit di antara set. Latihan itu dilakukan tanpa beban eksternal selama 15 menit.

Subjek di Grup 2 menjalani latihan yang terdiri dari USGET dan latihan eksentrik. Latihan eksentrik dilakukan dengan cara yang sama seperti di Grup 1. Sesi USGET dilakukan setiap dua minggu. USGET dilakukan dengan pasien terlentang dengan lutut tertekuk hingga 20 ° setelah area tersebut dibersihkan terkena

isopropanol. Arus elektrolitik galvanic diaplikasikan dengan baja tahan karat 0,25x25 milimeter steril jarum akupunktur. Prosedur ini dilakukan dengan USG dipandu menusuk pada superficial paratendon, deep paratendon dan area intratendonous dikutub inferior patela di bagian terdalamnya. Di setiap dari lokasi ini, 3 tusukan dibuat (tanpa memindahkan ulang jarum dari kulit) dengan intensitas 2 milliamps hingga area cedera benar-benar dibersihkan.

Hasil penelitian ini menggunakan evaluasi skor VISA-P.

hasil menunjukkan bahwa penggunaan USGET dan latihan eksentrik lebih efektif dalam menangani tendinopati patella daripada pengobatan dengan elektrofisioterapi konvensional. satu penjelasan untuk perbedaan

kemanjuran antara perawatan mungkin dalam proses patofisiologis tendinopati. patologi kronik secara histologis ditandai dengan degenerasi jaringan tendon dengan kegagalan dalam respon perbaikan dimana hiperplasia dan fibroblast neovaskularisasi patologis telah terlihat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa USGET dapat menjadi suatu teknik yang mampu bekerja pada biologi tendon dengan cara menghancurkan jaringan yang mengalami degenerasi dan menimbulkan respon inflamasi yang dapat memicu proses biologis perbaikan kolagen. satu-satunya teknik yang umum dalam dua kelompok intervensi adalah latihan eksentrik. manfaat pelatihan eksentrik dalam tendinopati telah dipelajari secara ekstensif. suatu efek pada

biomekanik tendon dikaitkan dengannya, menghasilkan rangsangan pada beban tegangan dan peregangan, yang diperlukan untuk mengarahkan orientasi kolagen dalam proses proliferasi dan pematangan.

Namun dengan penerapan latihan yang sama pada kedua kelompok didapatkan hasil yang berbeda, hasil yang lebih baik dihasilkan oleh kelompok 2 dengan pemberian latihan dan USGET. Efektivitas mungkin didasarkan pada aplikasi gabungan teknik yang mampu memunculkan respons regenerative dalam tendinopati seperti USGET. Itu akan diikuti oleh yang lain yang akan menyebabkan stimulasi mekanikal meningkat dari jaringan tendon, menghasilkan positif efek pada aktivitas seluler dan

restrukturisasi matriks ekstraselular.

Kesimpulan yang diperoleh dengan kombinasi USGET dan olahraga eksentrik telah melaporkan hasil yang lebih baik daripada teknik elektro-fisioterapi konvensional dalam pengobatan tendinopati patella.

Physiotherapy management of patellar tendinopathy oleh Rudavsky mereview kembali beberapa study tentang management untuk tendinitis patella. Penelitian ini menyatakan bahwa pemain basket memiliki resiko yang tinggi terkena sindrom patellar tendinopathy, terjadi karena unstable lutut dalam bergerak maju mundur dalam permainan. Juga tidak diketahui pada usia berapa tendon patella rentan mengalami patologi, tetapi itu terjadi pada atlet muda. Studi telah menunjukkan bahwa

jaringan tendon tidak aktif dan tidak diperbarui setelah usia 17 tahun,

menunjukkan bahwa sekali tendon terbentuk saat pubertas, strukturnya adalah relatif stabil.

Usia dini untuk timbulnya tendinopati patela adalah didukung oleh data yang menunjukkan hanya dua pemain yang mengalami patella tendinopathy pada usia 16 tahun di sekolah untuk pemain bola voli berbakat.

Pada penelitian ini menggunakan VISA-P dalam mengukur nyeri dan kemampuan fungsional. VISA-P singkatnya kuesioner yang menilai gejala, tes sederhana fungsi dan kemampuan untuk berpartisipasi dalam olahraga. Enam dari delapan pertanyaan ada di skala analog visual (VAS) dari 0 sampai 10, dengan 10 mewakili kesehatan

yang optimal. Skor maksimal untuk asimtomatik, penuh atlet berfungsi adalah 100 poin, skor teoritis terendah adalah 0 dan kurang dari 80 poin sesuai dengan disfungsi.

Tes kunci yang dilakukan adalah single-leg decline squat.

Berdiri dengan menumpu di atas papan miring dengan sudut 25 derajat dengan kaki yang cedera pada papan, pasien diminta untuk melakukan gerakan pertahankan body line dan jongkok hingga 90 derajat. Tes juga dilakukan dengan berdiri di atas kaki yang tidak cedera. Untuk setiap kaki, sudut maksimum dari fleksi lutut yang dicapai dicatat, di mana nyeri titik direkam pada analog visual skala. Secara diagnostik rasa sakit harus tetap diisolasi ke tendon /sambungan tulang dan tidak menyebar selama tes ini. Tes ini adalah penilaian diri yang

sangat baik untuk mengisolasi dan memantau tendon.

Penelitian ini memberikan beberapa intervensi pada penderita patellar tendinopathy, antaranya latihan aktif dan latihan pasif. Latihan aktif terdiri dari : (1) pain reduction dengan kontraksi isometric, (2) strengthening dengan latihan eccentric yang memiliki slow resistance, isotonic dan isometric exercise. Latihan eccentric dilakukan selama 12 minggu dengan 2 kali pertemuan dalam satu minggu, (3) functional strengthening and return to sports.

Nyeri pada tendinopati kurang dipahami, namun ada bukti yang muncul untuk mendukung elemen sensitivitas sentral atau peningkatan patofisiologis saraf pusat sistem. Sebuah penelitian telah menunjukkan bahwa atlet dengan tendinopati patela

memiliki ambang nyeri mekanis yang lebih rendah dan sensitivitas yang lebih besar terhadap hilangnya getaran dibandingkan dengan atlet yang tidak cedera. Patologi lokal, seperti neovaskularisasi, kekurangan bukti sebagai pendorong nyeri utama.

Penelitian telah meningkatkan pemahaman kita tentang patela tendinopathy dan patologi tetapi masih banyak yang bisa ditemukan. Saat ini, faktor terpenting dalam mengelola atlet dengan patella tendinopathy adalah untuk mendidik mereka tentang bagaimana memodifikasi pemuatan

sesuai dengan gejala, untuk memastikan bahwa mereka memahami caranya menambah atau mengurangi pembebanan dengan tepat, dan untuk menilai dan memodifikasi faktor intrinsik

dan ekstrinsik yang mungkin berkontribusi kelebihan beban.

Rio et al. Dalam jurnalnya *Isometric exercise induces analgesia and reduces inhibition in patellar tendinopathy* meneliti efektifitas isometric exercise dalam menurunkan nyeri. Penelitian ini membandingkan latihan isotonik dan isometrik dengan masing-masing dilakukan pengamatan pada 45 menit setelah dilakukan latihan.

6 atlet di studi secara *cross over* pada musim kompetitif. Latihan isometrik segera mengurangi nyeri tendon patela dengan efek bertahan setidaknya selama 45 menit. Ada efek langsung yang lebih kecil untuk latihan isotonik yang tidak dipertahankan. Pelepasan inhibisi intrakortikal dikaitkan dengan pengurangan nyeri dan mungkin terlibat sebagai mekanisme yang

mendasari perubahan nyeri. Ada peningkatan latihan postisometrik, maximal voluntary isometric contraction (MVIC) yang mungkin dikaitkan dengan penurunan inhibisi intrakortikal. Pengujian jangka waktu single-leg decline squat (SLDS) dan dimasukkannya ukuran dasar murni (tanpa intervensi) 1 minggu sebelum sesi intervensi pertama menunjukkan bahwa perubahan disebabkan oleh intervensi, dan bukan pengujian transcranial magnetic stimulation (TMS) atau MVIC. Pengurangan nyeri yang diamati setelah latihan isometrik mungkin disebabkan oleh perubahan kortikal yang diamati dan perekrutan kumpulan neuron motorik, dan / atau didorong oleh perubahan pada tingkat jaringan. Strategi dan sinyal aktivasi tulang belakang dan supraspinal

mungkin berbeda tergantung pada jenis kontraksi.

Peserta mengalami nyeri tendon yang substansial, rata-rata VISA-P adalah 52,8 (47,5 hingga 66,5). Tidak ada perbedaan sistematis yang terdeteksi pada nyeri SLDS pada awal, kemiringan stimulus-respons, SICI atau MVIC pada saat itu pertama atau setiap sesi pengujian berikutnya yang menunjukkan sufficient wash-out antar sesi. Oleh karena itu, hanya data pra-intervensi dan pasca-intervensi (minggu 2 dan 3) yang dilaporkan. Tidak ada perbedaan yang terdeteksi pada M MAKS pada titik waktu mana pun ($p = 0.88$). Kontraksi otot 10% yang dipertahankan selama pengujian TMS adalah aktivitas tanpa rasa sakit bagi peserta.

Nyeri SLDS dasar tidak berbeda secara signifikan terus-

menerus sebelum intervensi. Nyeri intervensi preisometrik (rata-rata \pm SD) adalah $7/10 \pm 2,04$ dan nyeri intervensi preisotonik adalah $6,33 / 10 \pm 2,80$ ($p > 0,99$). Latihan isometrik mengurangi rasa sakit pada SLDS (rata-rata \pm SD) segera dari $7/10 \pm 2.04$ ke $0.17 / 10 \pm 0.41$ ($p = 0.004$); reduksi dipertahankan pada 45 menit ($p < 0,001$) Latihan isotonik menghasilkan pereda nyeri langsung pada SLDS (rata-rata \pm SD) dari $6,33 / 10 \pm 2,80$ hingga $3,75 / 10 \pm 4,67$ ($p = 0,04$), tetapi ini tidak dipertahankan pada 45 menit. Ini sesuai dengan pengurangan rata-rata segera setelah nyeri.

Latihan isometrik $6.8 / 10$ dibandingkan dengan $2.6 / 10$ latihan postisotonik. Data individu ditampilkan di figure 3 . Torsi MVIC yang meningkat diamati segera setelah intervensi isometrik

(peningkatan rata-rata 18,7% dibandingkan dengan isometrik baseline, perbedaan rata-rata antara isometrik dan isotonik 27 Nm, 95% CI 12,96 hingga 41,04, $p < 0,001$) yang dipertahankan selama setidaknya 45 menit pasca-intervensi (peningkatan rata-rata dari baseline isometrik 17,4%, perbedaan rata-rata antara isometrik dan isotonik 30,5 Nm, 95% CI 16,46 menjadi 44,54, $p < 0,001$). Peningkatan tersebut cukup signifikan dan sangat berbeda dengan isotonik yang berakibat kecil.

Achilles and Patellar Tendinopathy Loading Programmes A Systematic Review Comparing Clinical Outcomes and Identifying Potential Mechanisms for Effectiveness dari Malliaras et al. Mengungkapkan Sepuluh studi diidentifikasi yang membandingkan program

pemuatan di Achilles dan tendinopati patela. Hanya dua penelitian, keduanya menyelidiki tendinopati patela, yang berkualitas tinggi. Meskipun model pemuatan eksentrik Alfredson adalah intervensi klinis yang populer, ada bukti terbatas dalam tendon Achilles untuk mendukung penggunaannya jika dibandingkan dengan program pemuatan lainnya. Ada bukti terbatas dari satu penelitian bahwa kepuasan pasien / kembali ke aktivitas sebelum cedera lebih besar mengikuti eksentrik dibandingkan dengan pembebanan konsentris di tendon Achilles. Bukti ini harus diinterpretasikan dengan hati-hati, karena kelompok konsentris melakukan latihan berbeda yang mungkin melibatkan beban yang jauh lebih rendah (yaitu pada awalnya menahan beban non- atau

parsial). Program pemuatan gabungan Silbernagel menggabungkan pemuatan eksentrik-konsentris, eksentrik, dan kemudian lebih cepat dan telah diteliti dalam empat studi tendon Achilles. Ada bukti terbatas bahwa program ini menawarkan hasil klinis yang unggul.

betis eksentrik-konsentris mengangkat dan meregangkan sendiri. Penting bagi dokter untuk menghargai bahwa ada banyak bukti untuk program gabungan Silbernagel seperti yang ada untuk program eksentrik Alfredson saat membandingkannya dengan program pemuatan lain di tendinopati Achilles. Perkembangan bertahap dari eksentrik ke eksentrik diikuti dengan pemuatan yang lebih cepat dapat menguntungkan pasien yang tidak dapat memulai dengan

program eksentrik Alfredson karena nyeri atau kelemahan betis. Pada tendon patela, ada bukti yang bertentangan bahwa pembebanan eksentrik lebih unggul daripada program pembebanan lainnya. Ada bukti terbatas bahwa peningkatan VISA lebih besar setelah pembebanan eksentrik dibandingkan dengan pembebanan konsentris, dan Stanish dan Curwin memuat di tendinopati patela. Namun, ada bukti moderat bahwa pemuatan eksentrik setara dengan hasil VISA dan lebih rendah pada kepuasan subjektif pasien terhadap pemuatan HSR. Pemuatan HSR dilakukan tiga kali seminggu daripada dua kali sehari, dan ini mungkin menjelaskan kepuasan pasien yang lebih besar. Bukti berkualitas baik masih kurang untuk Achilles dan tendinopati

patela, tetapi jelas ada manfaat dari program pemuatan yang melibatkan aksi otot eksentrik-konsentris. Beberapa penelitian menyelidiki pembebanan tendon sebelum atau selama fase kompetisi. Young et al. menemukan bahwa penurunan eksentrik squat pramusim yang lambat, menyebabkan hasil VISA tendon patela musim pasca-bola voli yang lebih unggul dibandingkan dengan pemuatan Stanish dan Curwin. Visnes dkk. menemukan penurunan eksentrik jongkok tidak meningkatkan hasil VISA tendon patela ketika dilakukan selama musim bola voli. Silbernagel dkk. menemukan aktivitas olahraga lanjutan tidak mengganggu hasil klinis pada bulan, selama olahraga secara bertahap diperkenalkan untuk memastikan nyeri minimal selama dan setelah pemuatan. Olahraga

berkelanjutan dengan rehabilitasi mungkin lebih berhasil dalam tendensi Achilles, karena beban olahraga mungkin lebih rendah daripada beban tendon patela pada beberapa olahraga tertentu (misalnya bola voli).

Nyeri adalah fitur rehabilitasi yang dapat diterima di sebagian besar penelitian dalam ulasan ini. Dalam model Alfredson, tujuannya adalah untuk menambah beban sampai terasa sakit. Dalam model lain (misalnya HSR, Silbernagel digabungkan) tujuannya adalah untuk meningkatkan beban sehingga rasa sakit dapat ditoleransi selama mereda dengan cepat. Peningkatan yang setara atau lebih besar dalam program pemuatan HSR dan gabungan Silbernagel menunjukkan bahwa nyeri tidak perlu menjadi fokus intervensi pemuatan. Profesional

kesehatan memiliki peran penting dalam mendidik pasien tentang gejala terkait pembebanan yang dapat diterima.

Tinjauan sistematis ini telah mengidentifikasi bukti yang terbatas dan bertentangan bahwa hasil klinis lebih unggul dengan pembebanan eksentrik dibandingkan dengan program pembebanan lainnya di Achilles dan tendinopati patela, masing-masing, mempertanyakan pendekatan klinis yang mengakar saat ini untuk cedera ini. Ada bukti yang setara untuk gabungan Silbernagel (Achilles) dan bukti yang lebih besar untuk pemuatan HSR (patela).

Berdasarkan 3 artikel penelitian tentang penggunaan gelombang diathermy yang telah direview dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan. Dalam hal ini

microwave diathermy mendapatkan hasil yang baik dalam satu penelitian, namun untuk dalam 23 tahun terakhir dihitung dari penelitian gambino yang menyatakan bahwa 10 tahun terakhir pada penelitiannya (2007) *microwave diathermy* sudah tidak populer dan jarang digunakan, namun gelombang sejenis yaitu SWD memiliki bukti cukup kuat pada dua jurnal sehingga penulis menyarankan penggunaan SWD menjadi solusi utama, ESWT hanya mendapat satu perhatian dan satunya menyatakan belum bisa membuktikan efektivitas dari modalitas tersebut.

Berdasarkan 5 artikel penelitian tentang *Loading Exercise* yang telah direview dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh *Resistance Exercise* terhadap penurunan nyeri. *Eccentric exercise* merupakan pilihan favorit yang digunakan dalam 7 jurnal diatas, disamping *Heavy Slow Resistance* dan *Isometric Exercise* yang mendapat

masing-masing satu perhatian. Kombinasi antara Resistance Exercise dengan gelombang diathermy dapat menjadi pilihan yang tepat.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil review dari 10 jurnal sebelumnya dengan pembahasan pengaruh *Microwave Diathermy* dan Resistance Exercise terhadap penurunan nyeri *Tendonitis Patellar* dapat disimpulkan bahwa *Microwave Diathermy* sangat berpengaruh terhadap upaya penurunan nyeri pada kasus *Tendinitis Patella*. Efek thermal yang diberikan terbukti memberikan kemajuan dalam tingkat penurunan nyeri serta mempercepat proses recovery pada tendon.

B. Kombinasi kedua modalitas tersebut menjadi pilihan favorit pada 2 jurnal, 5 artikel penelitian tentang *Loading Exercise* yang telah direview

dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh *Resistance Exercise* terhadap penurunan nyeri. Sedangkan pada 7 jurnal lainnya *Eccentric Exercise* menjadi kombinasi yang tepat untuk beberapa modalitas Fisioterapi yang tercantum, disamping itu terdapat ragam varian Resistance Exercise lainnya seperti HRS (*Heavy Slow Resistance*) dan *Isometric Exercise*. Pengaruh kedua intervensi tersebut untuk kasus-kasus musculoskeletal lainnya masih perlu dilakukan studi lebih lanjut dengan metodologi seperti narrative review.

C. Saran

1. Bagi Olahragawan

Hasil *narrative review* ini di harapkan mampu menambah wawasan pengetahuan terkait dengan *treatment* yang dapat

digunakan untuk menurunkan nyeri *Tendinitis Patellar*.

2. Bagi Profesi Fisioterapi

Hasil *narrative review* ini di harapkan mampu menambah referensi fisioterapis dalam membuat rencana latihan untuk nyeri *Tendinitis Patellar*.

3. Bagi peneliti selanjutnya

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yang dapat menguji kedua metode ini agar mendapat hasil yang lebih akurat serta menambah kriteria untuk dikendalikan dengan mencari faktor-faktor terkait variabel yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abat, F., Sánchez-Sánchez, J. L., Martín-Nogueras, A. M., Calvo-Arenillas, J. I., Yajeya, J., Méndez-Sánchez, R., ... Gelber, P. E. (2016). Randomized controlled trial comparing the effectiveness of the ultrasound-guided galvanic electrolysis technique (USGET) versus conventional electro-physiotherapeutic treatment on patellar tendinopathy. *Journal of Experimental Orthopaedics*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s40634-016-0070-4>
- Abulhasan, J. F., & Grey, M. J. (2017). Anatomy and physiology of knee stability. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 2(4). <https://doi.org/10.3390/jfmk2040034>
- Adisuhanto, M. (2011). Latihan Peregangan Dan Penguatan Otot Tungkai Mempercepat Penurunan Nyeri Pada Jumper ' S Knee. *Jurnal Vokasi Indonesia*, 10(1), 46–50.
- Ali, H. M. (2012). Patellar Tendinopathy: A Physiotherapist's Perspective. *International Journal of Clinical Medicine*, 03(02), 88–91. <https://doi.org/10.4236/ijcm.2012.32019>
- Ali, H. M. (2012). Patellar Tendinopathy : A Physiotherapist ' s Perspective, 2012(March), 88–91.
- Asyhar, R., & Soedarto Harjono, H. (2012). Pengembangan Media Audio-Visual Pembelajaran Lari Jarak Pendek Untuk Siswa Smp. *Tekno-Pedagogi*, 2(1), 1–21.
- Brent dan Kevin. 2003. Clinical Orthopaedic Rehabilitation Second Edition. Philadelphia: Mosbyan Affiliate of Elsevier Science.
- Boroh, Z. (2016). Penatalaksanaan Cedera Tendinitis Patella Pada Atlet Bulutangkis Zeth. *Jurnal Olahraga Prestasi*, 12(2), 41–60.
- Cheng, L., Chang, S., Qian, L., Wang, Y., & Yang, M. (2019). Extracorporeal shock wave therapy for isokinetic muscle strength around the knee joint in athletes with patellar tendinopathy. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(5), 822–827. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.18.09023-0>
- Darrow, Marc. 2002. The knee sourcebook. Amarika: McGrew-Hill Companies.
- EA, Makris, P Hadidi, KA Athanasiou. (2011). Review. The Knee Meniscus: Structure-Function, Pathophysiology, Current Repair Techniques, And Prospects For Regeneration. *Department of Biomedical Engineering, University of California, Davis, One Shields Avenue, Davis, CA 95616, USA. Volume 32, Issue 30, October 2011, Pages 7411-7431*
- Fatahi, A. (2017). Relationship Between Q Angle and Knee Injuries Prevalence in Elite Volleyball Players. *Advances in Surgical Sciences*, 5(4), 45.

<https://doi.org/10.11648/j.ass.20170504.11>

- Garrett, C. L., Draper, D. O., & Knight, K. L. (2000). Heat Distribution in the Lower Leg from Pulsed Short-Wave Diathermy and Ultrasound Treatments. *Journal of Athletic Training*, 35(1), 50–55.
- Hardjono, J. (2008). Kumpulan Kuliah Sistem Asuhan Fisioterapi, Universitas Indonusa Esa Unggul, Jakarta.
- Hughes, M.D. and Franks, I.M. (2008). Essentials of Performance Analysis. hal. 51-81). London: Routledge
- Hyman GS, Malanga GA, Alladin I. 2008. *Jumper's Knee*. Diunduh dari <http://emedicine.medscape.com/article/89569>, pada 26 Maret 2010.
- Khomsin. 2011. *Atletik 1*. Semarang: UPT UNNES Press
- Lake, A. (2017). Persistent Anterior Knee Pain in a Collegiate Softball Player. *Journal of Sports Medicine and Allied Health Sciences: Official Journal of the Ohio Athletic Trainers Association*, 3(1), 1–3. <https://doi.org/10.25035/jsmahs.03.01.03>
- Larsson, M. E. H., Käll, I., & Nilsson-Helander, K. (2012). Treatment of patellar tendinopathy—a systematic review of randomized controlled trials. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 20(8), 1632–1646. <https://doi.org/10.1007/s00167-011-1825-1>
- Lumongga, Fitriani. 2004. *Sendi Lutut*. Skripsi tidak diterbitkan. Sumatra Utara: Fakultas Kedokteran Universitas Sumatra Utara.
- Makris, E. A., Hadidi, P., & Athanasiou, K. A. (2011). The knee meniscus: Structure-function, pathophysiology, current repair techniques, and prospects for regeneration. *Biomaterials*, 32(30), 7411–7431. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2011.06.037>
- Malliaras, P., Barton, C. J., Reeves, N. D., & Langberg, H. (2013). Achilles and patellar tendinopathy loading programmes: A systematic review comparing clinical outcomes and identifying potential mechanisms for effectiveness. *Sports Medicine*, 43(4), 267–286. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0019-z>
- Malliaras, P., Cook, J., Purdam, C., & Rio, E. (2015). Patellar tendinopathy: Clinical diagnosis, load management, and advice for challenging case presentations. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 45(11), 887–898. <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5987>
- McCarty, L. P., & Bach, B. R. (2005). Anatomy, biology and biomechanics of patellar tendon autograft anterior cruciate ligament reconstruction. *Techniques in Orthopaedics*, 20(4), 342–352. <https://doi.org/10.1097/01.bto.0000190264.10914.fc>

- Merdekawati, D., Dasuki, D., & Melany, H. (2019). Perbandingan Validitas Skala Ukur Nyeri VAS dan NRS Terhadap Penilaian Nyeri di IGD RSUD Raden Mattaher Jambi. *Riset Informasi Kesehatan*, 7(2), 114. <https://doi.org/10.30644/rik.v7i2.168>
- Muhajir.(2004). Pelajaran Pendidikan Jasmani UntukSD Kelas 6. Jakarta
- Munasifah. 2015. *Atletik Cabang Lari*. Demak : Aneka IlmuMyer GD, Ford KR, Barber KD, Goodman A, Ceasar A, Rauh MJ, et al.Clinical Biomechanics The incidence and potential pathomechanics of patellofemoral pain in female athletes. *Clin Biomech. Elsevier Ltd*;2010;25(7):700–7.
- Muhtar, Tatang. (2011). *Atletik*. Bandung: CV. Warli Artika.
- O'Brien, M. (1996). Anatomy and Human Movement. Structure and Function. *British Journal of Sports Medicine*, 30(3), 269–269. <https://doi.org/10.1136/bjism.30.3.269>
- Pangestuti, D. T. (2014). Tendinitis Patellaris Dekstra.
- Prentice, William. Graw-Hill Mc. 1998. *Therapeutic Modalities for Allied Health Professionals*.
- Purnomo, Eddy. 2014. *Dasar-Dasar Atletik*. Fakultas Ilmu Keolahragaan. UNY.
- Rahadian, A. (2018). Aplikasi Analisis Biomekanika Untuk Mengembangkan Kemampuan Lari Jarak Pendek (100 M) Mahasiswa Pjkr Unsur (Kinovea Software. *Maenpo*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.35194/jm.v8i1.912>
- Rijn, D. Van, Steunebrink, M., Zwerver, J., & Worp, H. Van Der. (2017). Comparison of the Effect of 5 Different Treatment Options for Managing Patellar Tendinopathy : A, 0(0).
- Rio, E., Kidgell, D., Purdam, C., Gaida, J., Moseley, G. L., Pearce, A. J., & Cook, J. (2015). Isometric exercise induces analgesia and reduces inhibition in patellar tendinopathy. *British Journal of Sports Medicine*, 49(19), 1277–1283. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094386>
- Rudavsky Aliza, Cook Jill. 2014. Physioterapy management of patellar tendinopathy (jumper's knee). *Invited topycal review. Journal of Physiotherapy* 60 (2014) 122-120.
- Sanders, R. J. (2013). Pectoralis minor syndrome. *Thoracic Outlet Syndrome*, (36), 93–100. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-4366-6_15
- Saputro S. K. (2014). Proses Komunikasi Interpersonal Antara Pelatih Yang Merangkap Sebagai Atlet Dengan Atlet Panjat Tebing Yang Dilatihnya. *Jurnal E-Komunikasi*, 2(2), 1-10.
- Sasaki K, Neptune RR. Differences in muscle function during walking and running at the

- same speed. *J Biomech.* 2006;39(11):2005–2013.
- Setiawan Arif 2011. Faktor Timbulnya Cedera Olahraga, *Jurnal media ilmu keolahragaan Indonesia* Vol 1 No 1. Juli 2011
- Simorangkir David, Primadhi Andri, 2018. Efek olahraga lari terhadap ketegangan otot *Gastroknemius-Soleus*. Vol 4, No 2
- Suliwati (2016) Upaya Meningkatkan Kecepatan Lari *Sprint* Melalui Media Video Compact Disk Pada Siswa kelas VI SDN Kadura Barat III Kabupaten Pamekasan. *JURNAL SPORTIF ISSN : 2477 – 3379•VOL. 2NO. 1 MEI2016*
- Szlosek, P. A., Taggart, J., Cavallario, J. M., & Hoch, J. M. (2014). Effectiveness of diathermy in comparison with ultrasound or corticosteroids in patients with tendinopathy: A critically appraised topic. *Journal of Sport Rehabilitation*, 23(4), 370–375. <https://doi.org/10.1123/JSR.2013-0063>
- TA. Blackburn, E. Craig, (1980) Knee Anatomy : A brief riview. *Physical Therapy, Volume 60, Issue 12, 1 December 1980, Pages 1556–1560*
- van der Worp, H., van den Akker-Scheek, I., van Schie, H., & Zwerver, J. (2013). ESWT for tendinopathy: Technology and clinical implications. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 21(6), 1451–1458. <https://doi.org/10.1007/s00167-012-2009-3>
- Vincent, Kevin R. (2012). Resistance Exercise for Knee Osteoarthritis. *Department of Orthopaedics and Rehabilitation, Divisions of Sports Medicine, Physical, Medicine and Research; Department of Orthopaedics; University of Florida, Gainesville Florida 32611 PM R. 2012 May ; 4(5 0): S45–S52.* [doi:10.1016/j.pmrj.2012.01.019](https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2012.01.019)
- Widodo, Catur Surya. 2014. “Perbedaan Latihan Lari Cepat Ditambah Latihan Double Leg Bound Dan Alternate Leg Bound Terhadap Kecepatan Lari 50 Meter Pada Pelari Pemula”. *Journal of Sport Sciences and Fitness (JSSF)*. Vol.3. No.2
- Zaia, B. (2011). patela Tendonitis, *XII*, 139–140.
- Zwerver Johannes, (2011). Prevalence of Jumper's Knee Among Nonelite Athletes From Different Sports: A Cross-Sectional Survey. *The American Journal of Sport Medicine* 39: 1984
- Zwerver, J., Bredeweg, S. W., & Van Den Akker-Scheek, I. (2011). Prevalence of jumper's knee among nonelite athletes from different sports: A cross-sectional survey. *American Journal of Sports Medicine*, 39(9), 1984–1988. <https://doi.org/10.1177/0363546511413370>