

夜間痛を有する肩関節疾患保存治療例の
特徴と治療効果

2020

吉備国際大学大学院
保健科学研究科
保健科学専攻

D311701 伊藤 創

目次

省略文字等のリスト 3

序章 序論 (総合)

第1節 研究背景 4

 第1項 肩関節疾患の疫学と夜間痛 4

 第2項 夜間痛の病態 4

 第3項 夜間痛と睡眠障害の関連 4

 第4項 夜間痛の発生肢位 4

 第5項 夜間痛の臨床的特徴 5

 第6項 夜間痛の理学療法介入経過 5

第2節 研究目的 6

第3節 論文構成 7

第1章 肩関節疾患患者の睡眠障害に関連する因子について

第1節 緒言 9

第2節 対象と方法 10

 第1項 対象 10

 第2項 方法 10

第3節 結果 12

第4節 考察 13

第5節 結語 14

第2章 背臥位・端座位での肩峰上腕骨頭間距離の比較

第1節 緒言 16

第2節 対象と方法 17

 第1項 対象 17

 第2項 方法 17

第3節 結果 19

第4節 考察 20

第5節 結語 21

第3章 肩関節疾患の夜間痛改善に係る理学所見と治療内容

第1節 緒言 23

第2節 対象と方法 24

 第1項 対象 24

 第2項 治療内容 24

 第3項 評価内容 24

 第4項 統計解析 26

第3節	結果	27
第4節	考察	29
第1項	1ヶ月後の夜間痛改善に関係した理学所見について	29
第2項	1ヶ月後の夜間痛改善に影響した治療内容について	29
第3項	本研究の課題と限界	29
第5節	結語	31
<hr/>		
第4章	肩関節疾患保存治療例に対する理学療法の効果と関節注射による影響	
第1節	緒言	33
第2節	対象と方法	34
第1項	対象	34
第2項	研究方法	35
第3節	結果	38
第4節	考察	40
第5節	結語	42
<hr/>		
終章		
第1節	総合考察	43
第2節	結論	45
謝辞		46
参考文献		47

定義，省略文字等のリスト

本研究で使用した用語の定義，省略文字は以下である．

用語の定義

肩峰下 impingement

：上腕骨大結節が，肩関節挙上時に烏口肩峰アーチを通過する際に機械的圧迫を生じることであり，腱板組織，肩峰下滑液包などが挟みこまれ，疼痛を発生する原因となる．

Belly press test

：患肢で腹部を後方に押し込む際の疼痛の有無，筋力を評価する．

Full can test

：肩関節外転 30° で外旋（中間）位を保ち，肩甲面上で挙上させる．その際，検者は抵抗運動を加えて疼痛の有無と筋力を評価する．

Empty can test

：肩関節外転 30° で内旋位を保ち，肩甲面上で挙上させる．その際，検者は抵抗運動を加えて疼痛の有無と筋力を評価する．

Painful arc sign

：下垂位からの自動挙上で，外転 70° 付近で疼痛を自覚し、120° 付近で疼痛が消失する．

省略語

ROM : Range of motion

VAS : Visual analog scale

AIS : Athens Insomnia Scale

AHD : Acromio humeral distance

MRI : Magnetic Resonance Imaging

ICC : Intraclass correlation coefficients

BMI : Body Mass Index

SEM : Standard error of the mean

序章 序論（総合）

第1節 研究背景

第1項 肩関節疾患の疫学と夜間痛について

肩関節周囲炎、腱板断裂などの有痛性肩関節疾患は、成人の約2～5%が罹患すると言われている¹⁾。急性外傷を除く肩関節疾患の機能的予後は、一般的に良好であり、半年から2年程度で自然治癒することが多く、保存的治療が第一選択とされる²⁾。しかし、肩関節疾患保存治療例のうち、長期間疼痛や可動域制限が残存する症例も多い。中でも、肩関節疾患に特徴的な症状である夜間痛を有する症例は、難治例となることが多く、夜間痛の有無は手術適応の判断基準の一つである^{3,4)}。したがって、夜間痛は肩関節疾患に対する保存療法を行っていく上で阻害因子と考えられる。

第2項 夜間痛の病態

肩関節疾患における夜間痛について、山本ら⁴⁾は、肩峰下 impingement による肩峰下滑液包の癒着、炎症により生じると報告しており、寺林ら⁵⁾は、夜間痛を有する症例は、肩峰下滑液包の炎症が生じることにより、肩峰下内圧が上昇し、異常血流が上昇していると報告している。したがって、夜間痛の病態は、肩峰下滑液包の癒着、炎症による肩峰下内圧の上昇が関与している可能性があると考えられる。

第3項 夜間痛と睡眠障害との関連

まず、疼痛と睡眠、日常生活との関連を示した先行研究として、Allen ら⁶⁾は、腰椎椎間板ヘルニア術後の疼痛と睡眠障害の関連を示し、Affleck ら⁷⁾は、線維性筋痛症による疼痛は睡眠障害、日中の活動量に影響すると報告している。また Cho ら⁸⁾は、手術既往がない3ヶ月以上肩関節の疼痛を有する症例は、健常成人と比較し睡眠障害、うつ病の有病率が高いことを報告している。以上の報告より、肩関節疾患と睡眠障害、また疼痛と日中の生活状況との関連は示されている。しかし、肩関節疾患保存治療例の睡眠障害と肩関節機能、夜間痛などの身体的特徴との関連を調査した報告は、我々の渉猟した範囲では見当たらなかった。

第4項 夜間痛の発生肢位

夜間痛の病態である、肩峰下圧が上昇する肢位について、鈴木ら⁹⁾は、上腕骨頭の上変位や、肩甲骨アライメント不良により肩峰上腕骨頭間距離 (acromio humeral distance : AHI) が減少し、subacromial space が狭小化されることにより生じると報告している。また、山本ら¹⁰⁾は、立位、端座位と比較し背臥位では、肩関節伸展位となり、上腕骨頭の上変位が生じることにより、肩峰下圧が高くなると報告している。しかし、肢位の違いによる上腕骨頭の変位について、実際に画像などを用いて評価を行った報告はない。

第 5 項 夜間痛の臨床的特徴

夜間痛の臨床的特徴に関して、山本ら⁴⁾は、65歳未満の女性に多く、安静時痛を認めない肩関節回旋制限例に多いと報告し、石垣ら¹¹⁾は、年齢・性別・罹病側・罹病期間に有意差はなく、肩関節屈曲・伸展制限例に多いと報告している。また林ら¹²⁾は、下垂位外旋・結帯動作制限例や、X線評価において、gleno-humeral-angle の増加例に多いと報告している。以上、夜間痛の臨床的特徴に関して、多数報告はあるが、統一された見解がないのが現状である。

第 6 項 夜間痛の理学療法介入経過

まず、肩関節疾患に対する保存的治療効果として、運動療法は可動域制限や疼痛の改善に有効であると報告されているが¹³⁻¹⁶⁾、夜間痛改善に対する運動療法などの効果について縦断的に評価を行った報告は、我々の渉猟した範囲では見当たらなかった。また、夜間痛を有する肩関節疾患に対して関節注射が効果的であると報告されているが、運動療法、関節注射併用と、運動療法のみ実施した場合の治療経過を調査した報告はない。

第 2 節 研究目的

本研究の目的は、夜間痛を有する肩関節疾患保存治療例の特徴（夜間痛と睡眠障害との関連、夜間痛の発生肢位について）、治療経過（夜間痛改善に関連する因子、夜間痛を有する症例に対する理学療法介入経過）について明らかにし、患者指導や、効果的な理学療法を展開していく為の一助とすることである。

第 3 節 論文構成

本研究の論文構成を示す。

第 1 章では、肩関節疾患保存治療例に対し、睡眠障害と夜間痛との関連を調査した。

第 2 章では、健常成人男性に対し、超音波診断装置を用い、背臥位と端座位で上腕骨頭の変位の違いを調査した。

第 3 章では、1 ヶ月後の夜間痛改善に関連する理学所見、運動療法内容を調査した。

第 4 章では、夜間痛の有無における理学療法介入経過について調査し、夜間痛あり群に対しては、関節注射実施の有無で経過に差があるかを調査した。

終章では、本研究の 1 章、2 章、3 章、4 章の結果から、夜間痛を有する肩関節疾患保存治療例に対する生活指導、運動療法介入方法についての考察を行った。さらに残された課題についての考察を行った。

第 1 章の「肩関節疾患に対する睡眠障害に関連する因子について」は、【理学療法の臨床と研究】に投稿し受理された論文である。

第 2 章の「背臥位・端座位での肩峰上腕骨頭間距離の比較－健常者を対象とした超音波診断装置による調査－」は、【臨床整形外科】に投稿し受理された論文である。

第 3 章の「肩関節疾患の夜間痛改善に影響する理学所見と治療内容」は、【運動器リハビリテーション】に投稿し受理された論文である。

第 1 章

肩関節疾患患者の睡眠障害に関連する 因子について

第1節 緒言

肩関節周囲炎、腱板断裂などの肩関節疾患は、成人の約2～5%が罹患すると言われている¹⁷⁾。肩関節疾患の特徴的な症状である夜間痛は^{12,18)}、保存的治療期間を長期化させる症状であり、手術適応の判断指標の一つである³⁾。夜間痛とは、夜間睡眠時に生じる肩の疼痛のことを示し、夜間痛を有する症例は睡眠障害を有すると予想される。肩関節疾患における夜間痛の発生原因について多々報告があるが、肩関節可動域制限等により、肩峰下滑液包や腱板の炎症により、肩峰下圧が上昇することで生じるとの報告が多い^{3,18)}。

不眠・睡眠障害は、日中の活動量の低下に影響する可能性があるため^{19,20)}、夜間痛は日中活動量にも関連する可能性がある。

疼痛と睡眠、日常生活との関連を示した先行研究として、Allenら⁶⁾は、腰椎椎間板ヘルニア術後の疼痛と睡眠障害の関連を示し、Affleckら⁷⁾は、線維性筋痛症による疼痛は睡眠障害、日中の活動量に影響すると報告している。

またChoら⁸⁾は、手術既往がない3ヶ月以上肩関節の疼痛を有する症例は、健常成人と比較し睡眠障害、うつ病の有病率が高いことを報告している。以上の報告より、肩関節と睡眠障害、また疼痛と日中の生活状況との関連は示されている。しかし、肩関節疾患保存治療例の睡眠障害と肩関節機能、身体的特徴の関連を調査した報告は、我々の渉猟した範囲では見当たらなかった。

本研究の目的は、肩関節疾患保存治療例の睡眠障害に関連する因子を明らかにすることで、理学療法介入の一助とすることである。

第 2 節 対象と方法

第 1 項 対象

対象は、2017 年 3 月から 7 月の期間に理学療法介入を行った肩関節疾患患者 87 例（男性 34 名，女性 53 名，平均年齢 61.5 ± 12.0 歳）とした。疾患の内訳は，肩関節周囲炎 65 例，腱板断裂・損傷 22 例であった。除外対象は，両側性肩関節疾患，外傷・骨折など原因が明らかな急性発症例，頸椎疾患等で上肢症状を有する症例，研究の同意が得られなかった症例とした。

本研究は，医療法人社団おると会臨床研究倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号：3002-28）。なお，対象者には，研究の内容を十分説明し同意を得た上で実施した。

第 2 項 方法

評価項目は，患者基本情報として，性別，年齢，病名，罹病期間，罹患側を調査し，夜間痛の有無，夜間痛，動作時痛の程度（visual analog scale：以下 VAS），肩関節可動域（屈曲，伸展，下垂位外旋，外転，結帯動作），睡眠・日常生活の評価としてアテネ不眠尺度（Athens Insomnia Scale：以下 AIS）を評価した。夜間痛，AIS，肩関節可動域の評価は理学療法初回介入時に行った。肩関節可動域の測定は，端坐位かつ自動運動で行い，東大式ゴニオメーターを用いて 1° 刻みで測定した。なお，統計処理には実測値の角度を使用した。結帯動作の測定は，計測側の上肢を背側に回し，第 7 頸椎から母指の距離をテープメジャーにて計測する，C7-thumb-distance を用いた²¹⁾。夜間痛の有無，および発生頻度の評価は，先行研究より³⁾，「毎日ある」，「たまにある」，「滅多にない」，「ない」の 4 件法で口頭により調査し，「毎日ある，たまにある」の場合を夜間痛ありとした。睡眠・日常生活の評価で用いた AIS は，世界保健機構（World Health Organization：WHO）が中心となって設立した「睡眠と健康に関する世界プロジェクト」が作成した不眠の患者立脚型評価スケールであり，高い信頼性と妥当性が検証されている^{22,23)}。AIS の評価は，先行研究より^{24,25)}，夜間睡眠状況を評価する夜間睡眠スコア 5 項目「寝つき」，「夜間中途覚醒」，「早朝覚醒」，「総睡眠時間の充足度」，「睡眠の質の満足度」と，主観的睡眠と日中の疲労を評価する日中機能障害スコア 3 項目「日中の気分」，「日中の活動度（身体的および精神的）」，「日中の眠気」であり，過去 1 ヶ月間に少なくとも週 3 回以上経験したものについて 0 から 3 点の 4 件法で調査した（図 1）。AIS スコアの総合点のカットオフ値は 6 点であり，6 点以上が睡眠障害と判定される²⁵⁾。

統計処理は，R2.8.1（CRAN freeware）を使用した。AIS のスコアで睡眠障害の有無で 2 群に分類し，従属変数を睡眠障害の有無（有：1，無：0），独立変数を基本情報（性別，年齢，病名，罹病期間，罹患側），肩関節可動域（屈曲，伸展，外転，下垂位外旋，結帯動作），夜間痛の有無（有：1，無：0），夜間痛の発生頻度（毎日ある：1，たまにある：2，

減多にない：3，ない：4）として，睡眠障害に対してどの因子が関連しているかをステップワイズ法による多重ロジスティック回帰分析にて解析した．なお，独立変数間の多重共線性の確認のため，相関係数が 0.9 を超える変数は削除した．有意水準は 5%とした．

アテネ不眠尺度 (AIS) 不眠症の自己評価

過去1ヶ月間に、少なくとも週3回以上経験したものを選んでください。

1	寝床についてから実際に寝るまで、時間がかかりましたか？	0	いつもより寝つきは良い
		1	いつもより少し時間がかかった
		2	いつもよりかなり時間がかかった
		3	いつもより非常に時間がかかった
2	夜間、睡眠の途中で目が覚めましたか？	0	問題になるほどではなかった
		1	少し困ることがある
		2	かなり困っている
		3	深刻な状態、全く眠れなかった
3	希望する起床時間より早く目覚め、それ以上眠れなかったことはありましたか？	0	なかった
		1	少し早かった
		2	かなり早かった
		3	非常に早い、全く眠れない
4	合計の睡眠時間は足りていますか？	0	十分である
		1	少し足りない
		2	かなり足りない
		3	全く足りない
5	全体的な睡眠の質はどうか？	0	満足している
		1	少し不満である
		2	かなり不満である
		3	非常に不満、全く眠れない
6	日中の気分はいかがでしたか？	0	いつも通り
		1	少し減入った
		2	かなり減入った
		3	非常に減入った
7	日中の活動状態はいかがでしたか？	0	満足している
		1	少し不満である
		2	かなり不満である
		3	非常に不満、全く眠れない
8	日中の眠気はありますか？	0	全くない
		1	少しある
		2	かなりある
		3	激しい

図 1 アテネ不眠尺度 (AIS)

第3節 結果

対象者 87 例中, AIS 合計点が 6 点以上であった対象者は 52 例であり, 睡眠障害のあり, なし群の評価内容の結果を表に示す (表 1, 表 2). 睡眠障害に関連する因子として, 夜間痛 (オッズ比 : 5.41, 95%信頼区間 1.02-6.74) が関連していた (表 3).

表 1 基本情報

	睡眠障害あり (N=52)	睡眠障害なし (N=35)
性別 (例)	男 : 15 女 : 37	男 : 19 女 : 16
年齢 (歳)	60.4±10.9	63.1±6.3
罹病側 (例)	右 : 27 左 : 25	右 : 19 左 : 16
罹病期間 (例)	1か月以内 : 6 1-3か月 : 16 3-6か月 : 19 6か月以上 : 11	1か月以内 : 6 1-3か月 : 12 3-6か月 : 6 6か月以上 : 11

()内は単位

表 2 評価内容

	睡眠障害あり (N=52)	睡眠障害なし (N=35)
夜間痛 (例)	有:45 無:7	有:8 無:27
夜間痛VAS (mm)	44.4±24.0	3.91±9.1
夜間痛発生頻度(例)	毎日ある 28 たまにある 17 滅多にない 5 ない 2	毎日ある 1 たまにある 7 滅多にない 10 ない 17
動作時痛VAS (mm)	61.7±16.3	34.2±18.0
肩関節屈曲 (°)	122.9±27.6	145.7±22.1
肩関節伸展 (°)	37.7±12.8	49.3±11.3
肩関節外転 (°)	113.8±36.8	144.3±24.9
肩関節下垂位外旋 (°)	25.1±16.2	54.4±16.1
結帯動作 (cm)	38.2±11.7	30.3±9.4

()内は単位

表 3 AIS スコアに影響する因子

	オッズ比	95%信頼区間	
		下限	上限
夜間痛	5.41	1.02	6.74
model χ^2 : p<0.05		Hosmer & Lemeshow : p=0.50	

第4節 考察

本研究は、肩関節周囲炎、腱板断裂・損傷に対し AIS を用いて睡眠状況の調査を行い、睡眠障害に関連する因子について検討した。Cho ら⁸⁾は、3 ヶ月以上肩関節の疼痛を有する症例は、睡眠障害の有病率が高いことを報告していたが、今回、肩関節疾患保存治療例の睡眠障害と肩関節機能、身体的特徴との関連を調査したことは本研究の新規性であると考えられる。本結果より、睡眠障害を有する肩関節疾患は夜間痛が生じている可能性が高いことが示された。

肩関節疾患における夜間痛は、夜間就寝時の疼痛を表し、炎症期、慢性期を問わず肩峰下滑液包や腱板の炎症、癒着等が一要因となり、肩峰下圧が上昇することで発生すると考えられている³⁾。夜間痛と睡眠障害との関連として、Tabi ら²⁶⁾は、変形性関節症や関節リウマチ、膠原病を含む関節炎患者の疼痛は、入眠困難や夜間中途覚醒などの睡眠障害を引き起こし、骨格筋系の疼痛は睡眠に影響すると報告している。また Davis ら²⁷⁾は、睡眠障害が急性・慢性疼痛の危険因子になると報告している。よって本結果から、肩関節の疼痛と睡眠障害との関連を示した Cho ら⁸⁾の報告を裏付ける結果であり、肩関節疾患患者における夜間痛は、睡眠障害を引き起こしたと考える。

また Brousseau ら²⁸⁾は、疼痛が睡眠障害、日中の活動量に影響すると報告している。さらに Soldatos ら²⁵⁾は、疼痛に伴う睡眠障害では、入眠困難だけでなく睡眠維持障害も多く、一度覚醒すると再度入眠することが困難になり、その結果、日中の疲労、集中力低下等により、日中の活動量の低下を引き起こすと報告している。また、檜森ら²⁹⁾は、夜間痛は入眠困難を引き起こすことを報告し、清水ら³⁰⁾は、入眠時間が延長することで不安感を引き起こすことで覚醒度を上げ、日中の疲労度に影響すると述べている。したがって、夜間痛を有する肩関節疾患患者は、夜間中途覚醒等の睡眠障害を来し、日中の活動量の低下を引き起こしたと考える。

以上より、肩関節疾患の夜間痛は、睡眠障害、日中の活動に関連し、夜間痛の改善は、睡眠の質や、日中の活動状態の改善にも繋がる可能性がある。本研究の限界として、横断研究であり、肩関節疾患における夜間痛、AIS スコアの因果関係や治療経過については不明であるため、縦断的な評価が必要であると考えられる。また、本研究対象が肩関節周囲炎、腱板断裂・損傷であるため、各疾患別での検討を行っていく必要があると考える。

第 5 節 結語

肩関節周囲炎，腱板断裂・損傷における睡眠障害に関連する因子として，夜間痛が関連していた．夜間痛の改善は，睡眠障害の改善に繋がる可能性がある．

第 2 章

背臥位・端座位での肩峰上腕骨頭間距離の比較
-健常者を対象とした超音波診断装置による調査-

第1節 緒言

肩関節疾患において夜間痛は特徴的な症状の一つである³¹⁾。夜間痛とは、夜間睡眠時に発生する肩の疼痛であり、病態については統一された見解はないが、山本ら¹⁰⁾は、肩峰下圧の上昇が関与していると報告している。肩峰下圧上昇について、橋本ら³²⁾は、肩関節上方の烏口突起、烏口肩峰靭帯、肩峰で構成される烏口肩峰アーチと上腕骨頭との衝突、いわゆる肩峰下 impingement が一要因である報告している。

肩峰下 impingement とは、上腕骨大結節が、肩関節挙上時に烏口肩峰アーチを通過する際に機械的圧迫を生じることであり³³⁾、腱板組織、肩峰下滑液包などが挟みこまれ、疼痛を発生する原因となる³⁴⁾。

肩峰下 impingement の発生しやすい身体的特徴として、上腕骨頭の上方変位や、肩甲骨アライメント不良が挙げられ、これらが生じることにより、肩峰上腕骨頭間距離 (acromio humeral distance : 以下 AHD) が減少し subacromial space が狭小化され、肩峰下圧が上昇することで、夜間痛が発生しやすい状態になると言われている⁹⁾。また、体位の違いによる肩峰下圧を検討した報告もあり、立位、座位と比較し背臥位で肩峰下圧が高くなるとされている¹⁰⁾。背臥位では相対的に肩関節伸展位となり、上腕骨頭の上方変位が生じ、AHD が減少し、subacromial space が狭小化することで肩峰下圧が上昇したと考えられているが⁷⁾、肢位の違いによる上腕骨頭の変位について実際に評価した報告はない。臨床において、我々は夜間痛を有する肩関節疾患への対応として、夜間就寝時、背臥位で肩関節伸展位を解消するため、枕やタオルを肘の下方に置くポジショニング指導を行っている。しかし、そのポジショニングにより上腕骨頭の上方変位が予防できるかどうかは定かではない。

近年、整形外科疾患に対する検査として、簡易的な診断ツールとして、超音波診断装置が挙げられる。超音波検査は、筋肉、靭帯、腱や滑液包等の情報をリアルタイムに得ることができ、簡便かつ無侵襲な超音波診断装置が日常外来で利用されている³⁶⁾。

超音波診断装置を用いた肩関節疾患に対する検査について、皆川³⁷⁾は、腱板断裂症例に対する画像診断として MRI と同等に診断することができ、また Azzoni³⁸⁾、Desmeules ら³⁹⁾は、肩峰下 impingement 症例の AHD の評価は、超音波診断装置を用いることで、正確にかつ簡便に評価ができると報告している。

以上の報告を踏まえて、肢位の違いによる AHD の変化の評価を行うことで、肩関節疾患における夜間痛の発生要因の解明や、就寝時のポジショニング指導の一助となると考える。

今回我々は、超音波診断装置を用いて、背臥位・座位での AHD に対する上腕骨頭の変異を評価することを研究目的とする。

第2節 方法

第1項 対象

本研究は、吉備国際大学倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号 17-64）。なお、対象者には研究の内容を十分に説明し、同意を得た上で実施した。

対象は、整形外科的疾患の既往が無い、かつ肩関節に対する徒手的検査（impingement test, belly press test, full can test, empty can test）を実施し、いずれも陰性である健常成人男性 21 名 21 肩（平均年齢 23.4 ± 9.2 歳）とした（表 1）。

表 1 対象者基本情報

対象者 (名)	21
年齢 (歳)	23.4 ± 9.2
身長 (cm)	170.6 ± 6.7
体重 (kg)	65.6 ± 10.0
BMI (kg/m^2)	22.6 ± 3.6

()内は単位

第2項 方法

対象者の評価肢位は、端座位、背臥位とした。肢位の設定は先行研究をもとに⁹⁾、端座位は上肢を体側に下垂させた状態で肩関節屈曲・外転・外旋 0° 、かつ頸椎中間位とした（図 1）。背臥位では、体側に上肢を下垂させた状態、かつ頸椎中間位とした（図 2）。頸椎中間位は、端座位と背臥位それぞれ、基本軸を頭頂と外耳孔、ならびに体幹側面の中央を通る線とし、矢状面から東大式ゴニオメーターを当て中間位を設定した。背臥位ではタオルを用いて頸部の角度を調節した。超音波画像の評価は、TOSHIBA 社製超音波診断装置 Xario100 を用い、8MHz リニア型プローブを使用した。肩関節前側方からプローブを当て、肩峰と上腕骨頭を描出し（図 3）、AHD を計測した⁷⁻⁹⁾。評価者は同一検者とし、測定回数はそれぞれ 3 回行った。統計処理は R2.8.1 (CRAN, freeware) を使用し、端座位、背臥位の AHD 計測の検者内信頼性を級内相関係数 (Intraclass correlation coefficients : 以下, ICC) で算出した。その後、端座位、背臥位での AHD の比較を対応のある t 検定にて解析した。また、年齢、身長、体重、BMI (Body Mass Index) を独立変数、端座位、背臥位の AHD を従属変数として、ステップワイズ法による重回帰分析にて個体差での AHD に対する影響度を調査した。有意確率は 5% とした。

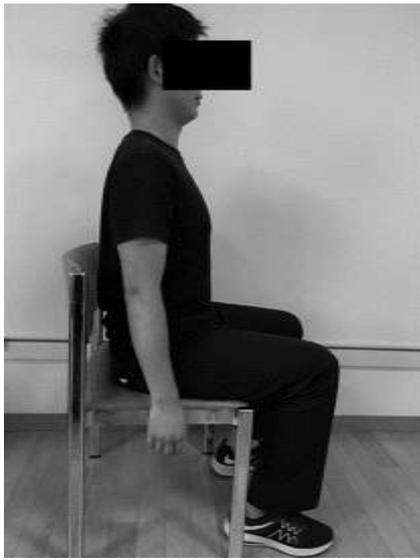


図 1 端座位での超音波測定肢位

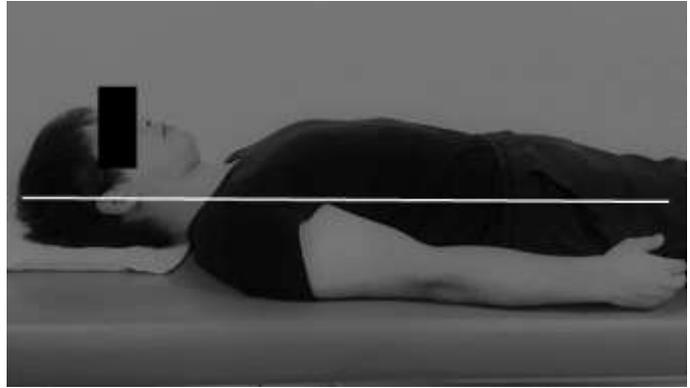


図 2 背臥位での超音波測定肢位

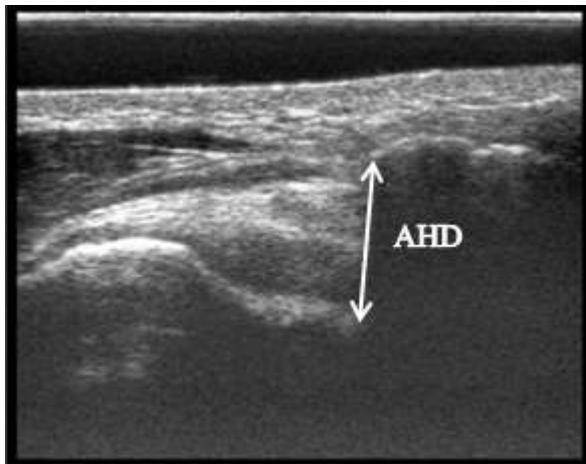


図 3 AHD の超音波画像

第3節 結果

ICC(1,1)は端座位、背臥位共に0.90以上であった(表2)。AHDは、端座位(11.4±1.1mm)と比較し、背臥位(10.0±1.1mm)で有意に減少していた(表3)。また、AHDに影響する個体差のパラメーターは抽出されなかった。

表2 端座位・背臥位における超音波診断計測の検者内信頼性

	ICC(1,1)	95%信頼区間	SEM
端座位	0.99	0.98-0.99	0.13
背臥位	0.99	0.96-0.99	0.16

表3 端座位・背臥位でのAHDの比較

	端座位 (mm)	背臥位 (mm)	有意確率
AHD	11.4±1.1	10.0±1.1	<0.05

平均±標準偏差
()内は単位

第4節 考察

本研究結果より、端座位と比較し、背臥位では AHD が減少したという結果であった。AHD が狭小化する要因として、腱板機能の低下、肩甲骨前傾・外転・下方回旋位、肩関節後方組織の柔軟性低下や癒着などが挙げられる^{40,41)}。肩関節動作では、肩関節挙上位になるほど関節窩に対する上腕骨頭の求心力が高まるため、AHD は狭小化する。また、肩関節伸展動作時に、上腕骨頭が前方に translation し、それに伴い肩関節前面に位置する烏口肩峰靭帯により上方への変位を余儀なくされ、AHD が減少することで subacromial space の狭小化が生じると報告されている^{33,35)}。本研究の対象肢位の背臥位と端座位であり、したがって、端座位と比較し、背臥位では重力が取り除かれるため、相対的に肩関節伸展位となるため、AHD の狭小化が生じたと考える。

本研究結果の臨床的意義として、端座位と比較し、背臥位で AHD が減少し、subacromial space の狭小化が生じることより、背臥位となることで肩峰下圧が高まり、肩関節疾患で特徴的な症状である夜間痛が生じやすいと考える。したがって、夜間痛を有する肩関節疾患に対するポジショニング指導として、就寝時背臥位になる際は、肩関節伸展位にならないよう、肘の下にタオルを敷く等のアライメント調整を行う必要があると考える。

本研究の限界として、レントゲン画像を用いた AHD の計測では、Weiner⁴²⁾は AHD が 5mm 以下の場合、腱板断裂が疑われると報告しているが、超音波画像を用いた AHD の計測で鑑別診断に使用するカットオフ値の報告はない。したがって、超音波画像を用いて肩関節疾患と健常肩との AHD の比較を行い、カットオフ値を算出することは今後の課題である。

また、背臥位で肘の下に枕を置き、肩関節中間位に調整した際の AHD の評価は実際に行えていない。また、本研究対象者が健常成人であるため、肩関節疾患に対して同じような傾向があるかは定かではない。したがって、今後の展望として、背臥位で肩関節伸展位にならないようにポジショニング調整を行った際の AHD の評価、肩関節疾患を対象とした評価を行う必要があると考える。

第 5 節 結語

健常成人男性を対象に，超音波診断装置を用いて端座位，背臥位での AHD の計測を行った．端座位と比較し，背臥位で有意に AHD の狭小化が生じていた．肩関節疾患における夜間痛は，AHD が減少し，subacromial spce が狭小化することが一要因であるため，夜間痛を有する肩関節疾患に対するポジショニング指導の裏付けとなる可能性がある．

第 3 章

肩関節疾患の夜間痛改善に関する 理学所見と治療内容

第 1 節 緒言

肩関節周囲炎、腱板断裂などの有痛性肩関節疾患は、成人の約 2～5%が罹患すると言われている¹⁾。急性外傷を除く肩関節疾患については、機能的予後は一般的に良好であり、半年から 2 年間程度で自然治癒することが多いことから、保存的治療が第一選択とされる²⁾。しかし、肩関節疾患保存治療例のうち、長期間疼痛や可動域制限が残存する症例も多い。中でも、肩関節疾患に特徴的な症状である夜間痛を有する症例は、難治例となることが多く、夜間痛の有無は手術適応の判断基準の一つである^{3,4)}。

夜間痛については、Cho ら⁸⁾が、睡眠障害や、精神障害を来す可能性があると報告しており、肩関節機能だけでなく、生活の質を低下させる可能性がある。夜間痛の臨床的特徴に関して、山本ら⁴⁾は、65 歳未満の女性で、安静時痛を認めない肩関節回旋制限例に多いと報告し、石垣ら¹¹⁾は、年齢・性別・罹病側・罹病期間に有意差はなく、肩関節屈曲・伸展制限例に多いと報告している。また林ら¹²⁾は、下垂位外旋・結帯動作制限例や、X 線評価において、gleno-humeral-angle の増加例に多いと報告しているなど、臨床的特徴に関して統一された見解がない。一方、肩関節疾患に対する保存的治療の効果として、運動療法、物理療法、関節注射は、可動域制限や疼痛の改善に有効であると報告されているが¹³⁻¹⁶⁾、夜間痛に対する運動療法などの効果について縦断的に評価を行った報告は、我々の渉猟した範囲では見当たらなかった。

本研究の目的は、夜間痛を有する肩関節疾患患者について、夜間痛改善に関係する理学的所見、治療内容を調査し、その結果をもとに、効果的な理学療法を展開することである。

第2節 方法

第1項 対象

対象は、2017年3月から12月に理学療法（運動療法，物理療法等）を行い，調査可能であった片側性肩関節疾患保存治療例65例のうち，初回評価時に夜間痛を有した39例（平均年齢60.6±12.2歳，男性12名，女性27名）であった．疾患の内訳は，肩関節周囲炎28例，腱板断裂11例であった．除外基準は，両側性肩関節疾患の症例，外傷・骨折など原因が明らかな急性発症例，頸椎疾患等で上肢症状を有する症例，精神疾患を合併する症例，本研究の同意を得られなかった症例とした．本研究は，医療法人社団おると会臨床研究倫理審査委員会の承認を得て実施した(承認番号3002-28)．

第2項 治療内容

当院は整形外科クリニックであり，一般外来診療を中心に行っている．対象症例に対して実施した理学療法の内容は，関節可動域訓練，肩関節ストレッチ，モビライゼーション，腱板トレーニング，肩甲骨運動，就寝時ポジショニングであった．指導した自主訓練の内容は，肩関節ストレッチ，腱板トレーニング，振り運動，肩甲骨運動であった．これらは，先行研究にて，肩関節可動域の改善や筋力強化に効果が実証されている方法をもとに決定した⁴³⁻⁴⁵⁾．就寝時ポジショニングについては，西川ら³¹⁾の報告より，背臥位で枕等を用い，夜間痛が発生しやすいとされている肩関節伸展位にならないように調整することを指導した．

第3項 評価内容

基本情報として，性別，年齢，疾患名，罹病期間，罹病側をカルテから調査した．また，外来での理学療法の実施内容とその回数，自主訓練の内容と回数，医師による処置(関節内注射，内服薬の処方，外用剤の処方)の有無を調査した．また，関節注射については1ヶ月間で実施した回数を調査した．自覚症状については，睡眠状況と夜間痛の有無，動作時痛の程度(visual analog scale：以下VAS)，理学所見は，肩関節可動域(屈曲，伸展，外転，下垂位外旋，結帯動作)，徒手テストとして，impingement sign(Neer, Hawkins)，painful arc sign を評価した．

各評価方法について補足する．

通院での理学療法の回数は，1週間の平均回数で表し，自主訓練回数は，1日の実施回数を担当療法士が聴取して自己記入式の評価用紙に記録した．

睡眠状況は，患者立脚型評価指標であるアテネ不眠尺度(Athens Insomnia Scale：以下AIS)にて評価した(図1)．AISは，世界保健機構(World Health Organization：WHO)

が中心となって設立した「睡眠と健康に関する世界プロジェクト」が作成した不眠の患者立脚型評価スケールであり、高い信頼性と妥当性が検証されている²⁵⁾。AISの評価は、夜間睡眠状況を評価する夜間睡眠スコア5項目「寝つき」、「夜間中途覚醒」、「早朝覚醒」、「総睡眠時間の充足度」、「睡眠の質の満足度」と、主観的睡眠と日中の疲労を評価する日中機能障害スコア3項目「日中の気分」、「日中の活動度（身体的および精神的）」、「日中の眠気」から成り、先行研究に習い^{23,24)}、過去1ヶ月間に少なくとも週3回以上経験したものについて0から3点の4件法で調査した。

夜間痛については、岩下ら³⁾の報告に準じて、夜間痛の有無並びに発生頻度を問診で評価した。「毎日ある」、「たまにある」、「滅多にない」、「ない」の4件法で調査し、「毎日ある」、「たまにある」の場合を夜間痛ありとした。

肩関節可動域は、端座位かつ自動運動について、東大式ゴニオメーターを用いて1°刻みで測定した。結帯動作の評価には、計測側の上肢を背側に回し、第7頸椎棘突起から母指の距離をテープメジャーにて計測する、C7-thumb-distanceを使用した²¹⁾。

評価時期は、初回理学療法実施時、理学療法開始1ヶ月後とした。

アテネ不眠尺度 (AIS)		不眠症の自己評価	
過去1ヶ月間に、少なくとも週3回以上経験したものを選んでください。			
1	寝床についてから実際に寝るまで、時間がかかりましたか？	0	いつもより寝つきは良い
		1	いつもより少し時間がかった
		2	いつもよりかなり時間がかった
		3	いつもより非常に時間がかった
2	夜間、睡眠の途中で目が覚めましたか？	0	意識になるほどではなかった
		1	少し困ることがある
		2	かなり困っている
		3	深刻な状態、全く醒れなかった
3	希望する起床時間より早く目覚め、それ以上眠れなかったことはありましたか？	0	なかった
		1	少し早かった
		2	かなり早かった
		3	非常に早い、全く醒れない
4	合計の睡眠時間は足りていますか？	0	十分である
		1	少し足りない
		2	かなり足りない
		3	全く足りない
5	全体的な睡眠の質はどうか？	0	満足している
		1	少し不満である
		2	かなり不満である
		3	非常に不満、全く醒れない
6	日中の気分はいかがでしたか？	0	いつも通り
		1	少し減入った
		2	かなり減入った
		3	非常に減入った
7	日中の活動状態はいかがでしたか？	0	満足している
		1	少し不満である
		2	かなり不満である
		3	非常に不満、全く醒れない
8	日中の眠気はありますか？	0	全くない
		1	少しある
		2	かなりある
		3	激しい

図1 アテネ不眠尺度

第4項 統計解析

1ヶ月後夜間痛あり・なし群それぞれの初回と1ヶ月後の理学所見の差は対応のある t 検定, 1ヶ月夜間痛あり・なし群の治療内容, 自主訓練回数, 通院回数の差は, 二標本 t 検定にて解析した.

1) 1ヶ月後の夜間痛改善に関係する理学所見

従属変数を1ヶ月後の夜間痛の有無(有:1, 無:0), 独立変数を基本情報及び肩関節可動域, 整形外科的テスト, AISスコアとし, ステップワイズ法による多重ロジスティック回帰分析にて行った. なお, 関節可動域は計測値にて統計処理を行った.

2) 1ヶ月後の夜間痛改善に影響する治療内容の調査

従属変数を1ヶ月後の夜間痛の有無(有:1, 無:0), 独立変数を基本情報及び医師による処置, 通院での理学療法の内容と通院理学療法回数, 自主訓練内容とその回数として, ステップワイズ法による多重ロジスティック回帰分析にて行った.

なお, 統計処理には, R-2.8.1(CRAN free were)を使用し, 有意水準は5%未満とした.

第3節 結果

1ヶ月後夜間痛あり群は18例、1ヶ月後夜間痛なし群は21例であった(表1)。初回評価時のパラメーターについて、両群間に有意差はみられなかった。初回と1ヶ月後の比較では、1ヶ月後夜間痛あり群で、動作時VAS、1ヶ月後夜間痛なし群で、肩関節屈曲、外転、下垂位外旋可動域、動作時VAS、AISスコアが有意に改善した(表2)。また、通院理学療法回数は、1ヶ月後夜間痛なし群で有意に多かった(表3)。

1ヶ月後の夜間痛改善に関係する評価内容は、1ヶ月後の肩関節下垂位外旋可動域(オッズ比:0.92, 95%信頼区間:0.86-0.97)であった(表4)。治療内容は、通院理学療法回数(オッズ比:0.17, 95%信頼区間:0.03-0.98)であった(表5)。

表1 対象者基本情報

	1ヶ月後夜間痛あり(N=18)	1ヶ月後夜間痛なし(N=21)	p値
性別 (例)	男:6 女:12	男:6 女:15	N.S
年齢 (歳)	58.4±9.9	58.8±9.0	N.S
罹病側 (例)	右:7 左:11	右:10 左:11	N.S
罹病期間 (例)	1ヶ月以内 :3	1ヶ月以内 :1	N.S
	1-3ヶ月 :7	1-3ヶ月 :7	N.S
	3-半年 :5	3-半年 :7	N.S
	半年以上 :3	半年以上 :6	N.S

()内は単位

N.S:Not Significant

表2 初回夜間痛を有した症例の理学所見と動作時VAS, AISスコア

	1ヶ月後夜間痛あり(N=18)		1ヶ月後夜間痛なし(N=21)	
	初回	1ヶ月	初回	1ヶ月
屈曲(°)	117.7±25.3	126.1±21.2	122.6±30.8	149.5±17.3*
伸展(°)	35.6±11.0	38.6±10.6	39.5±12.5	48.6±9.5
外転(°)	105.0±38.9	115.8±30.3	113.1±34.8	136.9±22.1*
下垂位外旋(°)	19.7±12.9	20.8±7.7	27.6±15.8	45.2±11.1*
結帯動作(cm)	41.0±11.9	39.6±12.3	36.7±11.9	22.0±6.7
動作時VAS(mm)	64.6±11.4	50.9±16.8*	63.1±16.6	39.2±8.3*
impingement 陽性(例)	14	12	18	12
painful arc 陽性(例)	10	8	7	5
AIS(点)	10.4±4.4	10.8±4.4	9.3±2.6	3.0±1.3*

()内は単位

平均±標準偏差

*:p<0.05(初回と1ヶ月後の比較)

表3 1ヶ月後の夜間痛あり・なし群の治療内容、自主訓練回数、通院回数

	1ヶ月後夜間痛あり(N=18)	1ヶ月後夜間痛なし(N=21)	p値
【医師による処置】関節内注射(例)	8	15	N.S
: 実施回数	1回: 8例	1回: 13例 2回: 2例	
外用剤処方(例)	6	7	N.S
内服薬処方(例)	7	8	N.S
消炎鎮痛剤(例)	7	8	N.S
睡眠薬(例)	2	3	N.S
【理学療法内容】関節可動域訓練(例)	15	17	N.S
肩関節ストレッチ(例)	13	18	N.S
モビライゼーション(例)	3	4	N.S
腱板トレーニング(例)	5	5	N.S
肩甲骨運動(例)	17	20	N.S
就寝時ポジショニング指導(例)	15	19	N.S
【自主訓練内容】肩関節ストレッチ(例)	6	7	N.S
腱板トレーニング(例)	5	6	N.S
振り子運動(例)	8	10	N.S
肩甲骨運動(例)	16	21	N.S
自主訓練回数(回/日)	1.9±0.9	2.3±1.2	N.S
通院理学療法回数(回/週)	1.1±0.5	1.8±0.6	<0.05

()内は単位

N.S: Not Significant

表4 1ヶ月後の夜間痛に関係する理学所見

	オッズ比	95%信頼区間	
		下限	上限
下垂位外旋	0.92	0.86	0.97

model χ^2 : p<0.05 Hosmer & Lemeshow: p=0.38

表5 1ヶ月後夜間痛に影響する治療内容

	オッズ比	95%信頼区間	
		下限	上限
通院回数	0.17	0.03	0.98

model χ^2 : p<0.05 Hosmer & Lemeshow: p=0.97

第4節 考察

理学療法開始時に肩関節に夜間痛があった肩関節疾患患者の1ヶ月後の夜間痛改善に関係する理学所見と治療内容について考察する。

第1項 1ヶ月後の夜間痛改善に関係した理学所見について

夜間痛改善に関係した理学所見は、1ヶ月後の肩関節下垂位外旋可動域が抽出された。夜間痛の病態として山本ら⁴⁾は、肩峰下圧上昇が関与していると報告している。肩峰下圧上昇には、機械的圧迫による圧上昇と、肩関節組織の変化による圧上昇の大きく2つの要因があり、肩関節組織の変化による肩峰下圧上昇は、肩峰下滑液包や腱板組織などで構成される上方支持組織の癒着が原因であると考えられている³¹⁾。林ら¹²⁾は、肩関節下垂位外旋は、上方支持組織の伸張性を反映すると報告しており、本研究結果から、1ヶ月後に肩関節下垂位外旋可動域の改善に伴い、上方支持組織の伸長性が向上し、癒着が改善したことにより夜間痛の改善も認められたと考える。

第2項 1ヶ月後の夜間痛改善に影響した治療内容について

夜間痛改善に影響した治療内容について、通院理学療法回数が抽出された。三村ら⁴⁶⁾は、通院理学療法は、身体機能を維持・改善、自主訓練方法のチェック、疼痛緩和等が目的であり、通院理学療法回数が多いほど、患者満足度が高いと報告している。肩関節疾患の症例に対する治療効果として、理学療法は疼痛や肩関節可動域制限に対して有効であると報告されている¹³⁻¹⁶⁾。先行研究並びに本研究結果より、頻回な通院理学療法により、1ヶ月後の肩関節下垂位外旋可動域が改善し、夜間痛の改善も認められたと考える。

第3項 本研究の課題と限界

本研究の結果は、夜間痛改善のためには、頻回の通院理学療法により肩関節下垂位外旋可動域の改善を得ることが有効であることを示した。しかし、頻回の通院理学療法を行うには、対象者の理解が必要である。したがって、初回の理学療法時に、夜間痛の病態や通院回数について、十分にインフォームドコンセントを行い、理学療法を実施していく必要があると考える。

本研究の限界は、今回調査を行ったのが初回評価時と1ヶ月後のみであったため、その後の経過が不明であることである。肩関節疾患は慢性化する可能性があるため、長期間夜間痛残存例や再発例等の検討も必要である。また、初回評価時に夜間痛を有した肩関節疾患は39例のみであったため、今後新たな対象症例を加えながら調査を続けたい。AISスコアについて、1ヶ月後夜間痛なし群の初回と1ヶ月後に有意差が認められたが、ロジスティック回帰分析で夜間痛改善に関係する因子として選択されず、今回の結果からはAISスコアは夜間痛を反映するとは言えない。これは、AISスコアの聴取時期が「過去1ヶ月間」であり、夜間痛により睡眠障害を生じていた治療開始早期のことも含めて回答されて

いる可能性があり、AIS スコアが高い数値になったと考える。したがって、聴取時期を「最近 1 週間」に限って評価すると、異なった結果になるのではないかと考える。以上のことを含めて、今後 AIS スコアと夜間痛との関係を明確にする必要がある。また、運動療法内容の選択項目のバリエーションを増やし、どの運動が効果的であるかをより詳細に評価できるよう検討する必要があると考える。その他、自主訓練、通院回数の両方共に高頻度で実施した際の相乗効果を評価できていないため、自主訓練回数、通院回数の頻度でサブグループ化し検討を行う必要があると考える。

第 5 節 結語

初回評価時に夜間痛を有する肩関節疾患に対して、1 ヶ月後の夜間痛改善に関する理学所見、治療内容の調査を行った。1 ヶ月後の夜間痛改善には、肩関節下垂位外旋可動域、1 週間の通院理学療法回数が関係していた。

第 4 章

夜間痛を有する肩関節疾患保存治療例に対する 理学療法効果と関節注射による影響

第 1 節 緒言

肩関節周囲炎、腱板断裂などの有痛性肩関節疾患は、成人の約 2～5%が罹患すると報告されている¹⁾。急性外傷を除く肩関節疾患の関節可動域 (Range of motion : 以下, ROM) 制限, 疼痛の機能的予後として, 一般的に良好であり, 半年から 2 年程度で自然治癒することが多いことから, 保存的治療が第一選択とされる²⁾。しかし, 肩関節疾患保存治療例のうち, 長期間疼痛や ROM 制限が残存する症例もみられる。特に, 肩関節疾患に特徴的な症状である夜間痛を有する症例は, 難治例となることが多く, 夜間痛の有無は手術適応の判断基準の一つである^{3,4)}。

夜間痛の病態, 発生要因は, subacromial space の狭小化, 肩峰下圧の上昇⁴⁾が関連しており, 背臥位, 患側下側臥位では, 上腕骨頭の上変位することで肩峰下圧が上昇し夜間痛が生じる⁴⁸⁾とされている。また, Cho ら⁸⁾は, 夜間痛を有する肩関節疾患は, 睡眠障害を来していると報告しており, 夜間痛は肩関節機能だけでなく, 日常生活に対しても支障を来す可能性があるため, 肩関節疾患に対する保存的治療を行っていく上で阻害因子になると考える。

肩関節疾患に対する保存的治療効果として, 運動療法は ROM 制限や疼痛の改善に有効である¹³⁻¹⁶⁾と報告されている。我々は, 初回評価時に夜間痛を有し, 1 ヶ月後の夜間痛改善に関連する要因は, 下垂位外旋可動域の改善, 通院頻度が多い⁴⁹⁾ことを報告した。しかし, 夜間痛の有無での治療経過については明らかではない。また, 河合ら¹⁷⁾は, 夜間痛を有する肩関節疾患に対して, 関節注射が効果的であると報告しており, 実際の臨床でも夜間痛に対して関節注射は施行される。よって, 理学療法に関節注射を併用することで疼痛や ROM の改善が早期に得られると考えるが, 理学療法のみ実施した効果と比較して有用であるか否かは不明である。

本研究目的は, 肩関節疾患保存治療例に対して理学療法を行い, 夜間痛の有無での治療経過の調査をすること, また, 夜間痛を有する肩関節疾患のうち, 理学療法と関節注射併用例, 理学療法のみ実施例の経過を調査することで, 夜間痛改善に対する理学療法の有用性を示すことである。

第2節 対象と方法

第1項. 対象

対象は、筆頭著者所属施設において、2017年3月から12月に理学療法（運動療法、物理療法等）を行った142例のうち、調査可能であった片側性肩関節疾患保存治療例72例（平均年齢60.0±11.4歳，男性29名，女性43名）とした（表1）。疾患の内訳は，肩関節周囲炎45例，腱板断裂27例であった。除外基準は，両側性肩関節疾患，外傷・骨折など原因が明らかな急性発症例，頸椎疾患等で上肢症状を有する症例，精神疾患を合併する症例，初回，1ヶ月後，3ヶ月後の経過が調査できなかった症例，本研究の同意を得られなかった症例とした（図1）。なお，物理療法の実施内容は，全ての対象者に対し温熱療法を行った。当院では，温熱療法として基本的にはマイクロ波（日本MEDEX社製エモシア3720）を実施し，体内金属などの禁忌を有する場合はホットパック（OG技研社製ハイドロパックメル）を実施している。本研究は，医療法人社団おると会臨床研究倫理審査委員会の承認（承認番号3002-28）を得て実施した。

表1 対象者基本情報

	夜間痛なし群(N=28)	夜間痛あり群(N=44)
性別 (例)	男：15 女：13	男：14 女：30
年齢 (歳)	62.8±12.9	58.3±9.9
罹病側 (例)	右：15 左：13	右：23 左：21
罹病期間 (例)	1ヶ月以内：6 1-3ヶ月：10 3-6ヶ月：6 6ヶ月以上：6	1ヶ月以内：4 1-3ヶ月：15 3-6ヶ月：17 6ヶ月以上：8
外用剤 (例)	11	23
内服 (例)	10	22

()内は単位

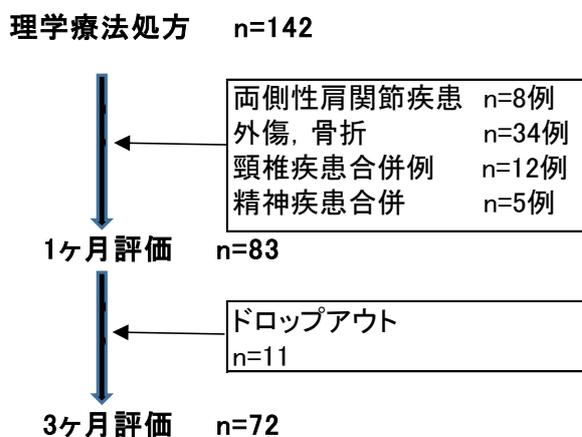


図1 対象者フローチャート

第 2 項. 研究方法

1. プロトコール

本研究は、前向き研究である。評価時期は、初回理学療法実施時、1 ヶ月後、3 ヶ月後とした。事前に G*power 3 (Heinrich-Heine-University, free software) を用いて、検出力分析を行った (有意水準 $\alpha = 0.05$, 検出力 80%, 効果量 $d = 0.25$)。本研究で治療経過を分割プロット分散分析にて解析を行うにあたり、必要標本数は各群 15 例ずつ以上と算出され、対象者数は基準を上回っていたことを確認した。

2. 評価項目

1) 基本情報

面接、医師カルテ情報より、性別、年齢、疾患名、初回診察までの罹病期間、罹病側をカルテから調査した。

2) 疼痛評価

夜間痛について、岩下ら³⁾の報告に準じて問診評価で行い、夜間痛の有無ならびに発生頻度を調査した。「毎日ある」、「たまにある」、「滅多にない」、「ない」の 4 件法で調査し、「毎日ある」、「たまにある」の場合を夜間痛ありとした。また、動作時痛の程度は、Visual analog scale (以下、VAS) を用いて評価した。

3) 肩関節 ROM

肩関節 ROM は、東大式ゴニオメーターを用いて、屈曲、伸展、外転、下垂位外旋、結帯動作を評価した。端座位かつ自動運動で行い、1° 刻みで測定した。結帯動作の評価は、計測側の上肢を背側に回し、第 7 頸椎棘突起から母指の距離をテープメジャーにて計測する、C7-thumb-distance を使用した²¹⁾。

4) 睡眠状況

睡眠状況は、患者立脚型評価指標であるアテネ不眠尺度 (Athens Insomnia Scale : 以下、AIS) にて評価した (図 2)。AIS は、世界保健機構が中心となって設立した「睡眠と健康に関する世界プロジェクト」が作成した不眠の患者立脚型評価スケールであり、高い信頼性と妥当性が検証されている²⁵⁾。AIS の評価は、夜間睡眠状況を評価する夜間睡眠スコア 5 項目「寝つき」、「夜間中途覚醒」、「早朝覚醒」、「総睡眠時間の充足度」、「睡眠の質の満足度」と、主観的睡眠と日中の疲労を評価する日中機能障害スコア 3 項目「日中の気分」、「日中の活動度 (身体的および精神的)」、「日中の眠気」から構成され、先行研究に従い^{23,24)}、過去 1 ヶ月少なくとも週 3 回以上経験したものについて 0 から 3 点の 4 件法で調査した。

3. 統計処理

1) 初回夜間痛の有無での治療経過の差の検定

すべての評価項目の経過における差の検定には、対応のない要因を夜間痛の有無，対応のある要因を肩関節 ROM，動作時 VAS，AIS 合計点とし，分割プロット分散分析にて解析した。

2) 理学療法のみ実施群と理学療法・関節注射併用群の治療経過の差の検定

初回評価時に夜間痛を有した症例のうち，初回診察時の関節注射実施の有無で，理学療法のみ実施群（以下，PT 群），理学療法・関節注射併用群（以下，併用群）の 2 群に分類し，関節注射による経過に対する影響度の調査を行った。なお，初回夜間痛を有した症例は 72 例中 44 例であり，そのうち PT 群は 19 例，併用群は 25 例であった（表 2）。対応のない要因を，PT 群，併用群とし，対応のある要因を肩関節 ROM，動作時 VAS，AIS 合計点とし，分割プロット分散分析にて解析した。また，併用群について，初回から 3 ヶ月までの関節注射の実施回数が肩関節 ROM，動作時 VAS，AIS 合計点の改善値に対する影響度の調査として，従属変数を各評価項目の改善値（初回 vs 1 ヶ月，初回 vs 3 ヶ月，1 ヶ月 vs 3 ヶ月）とし，独立変数を基本情報および初回から 1 ヶ月まで，初回から 3 ヶ月までの関節注射の実施回数として，ステップワイズ法による重回帰分析で調査した。

なお，以上の解析には，R-2.8.1 (CRAN free were) を用い，有意水準は 5%とした。

表 2 PT 群, 併用群の基本情報

	PT群(N=19)	併用群(N=25)
性別 (例)	男: 6 女: 13	男: 7 女: 18
年齢 (歳)	54.7±9.6	61.1±9.7
罹病側 (例)	右: 9 左: 10	右: 12 左: 13
罹病期間 (例)	1ヶ月以内: 4 1-3ヶ月: 4 3-6ヶ月: 7 6ヶ月以上: 4	1ヶ月以内: 3 1-3ヶ月: 8 3-6ヶ月: 10 6ヶ月以上: 4
外用剤 (例)	10	13
内服 (例)	12	10
関節注射の薬剤内容・部位		
抗炎症剤+局所麻酔剤 (例)		SAB: 18 GHJ: 7
初回~1ヶ月後の注射回数 (例)	0回 19	1回 19 2回 6
初回~3ヶ月後の注射回数 (例)	0回 15 1回 2 2回 2	1回 13 2回 8 3回 3 4回 1

()内は単位

SAB: Subacromial bursa

GHJ: Gleno Humeral Joint

アテネ不眠尺度 (AIS) 不眠症の自己評価

過去1ヶ月間に、少なくとも週3回以上経験したものを選んでください。

1	寝床についてから実際に寝るまで、時間がかかりましたか？	0	いつもより寝つきは良い
		1	いつもより少し時間がかかった
		2	いつもよりかなり時間がかかった
		3	いつもより非常に時間がかかった
2	夜間、睡眠の途中で目が覚めましたか？	0	問題になるほどではなかった
		1	少し困ることがある
		2	かなり困っている
		3	深刻な状態、全く眠れなかった
3	希望する起床時間より早く目覚め、それ以上眠れなかったことはありましたか？	0	なかった
		1	少し早かった
		2	かなり早かった
		3	非常に早い、全く眠れない
4	合計の睡眠時間は足りていますか？	0	十分である
		1	少し足りない
		2	かなり足りない
		3	全く足りない
5	全体的な睡眠の質はどうか？	0	満足している
		1	少し不満である
		2	かなり不満である
		3	非常に不満、全く眠れない
6	日中の気分はいかがでしたか？	0	いつも通り
		1	少し減入った
		2	かなり減入った
		3	非常に減入った
7	日中の活動状態はいかがでしたか？	0	満足している
		1	少し不満である
		2	かなり不満である
		3	非常に不満、全く眠れない
8	日中の眠気はありますか？	0	全くない
		1	少しある
		2	かなりある
		3	激しい

図 2 アテネ不眠尺度

第3節 結果

第1項 夜間痛あり，なし群の治療経過について（表3）

初回夜間痛の有無の調査について、「毎日ある」が25例、「たまにある」が19例、「滅多にない」が8例、「ない」が20例であり，夜間痛あり群は44例，夜間痛なし群は28例であった．初回評価時は，下垂位外旋ROMが有意に低値であり，動作時VAS，AISは有意に高値であった（表4）．初回と比較し，1ヶ月後，3ヶ月後で両群共に肩関節ROM，AIS，動作時VASはすべて有意に改善した（表5）．

第2項 PT群と併用群の治療経過（表4）

初回と比較し，1ヶ月後，3ヶ月後で両群共に肩関節ROM，動作時VAS，AISは有意に改善した（表7）．1ヶ月後の動作時VASに交互作用が見られ，併用群で改善度が高かった．また，重回帰分析の結果より，関節注射の実施回数は，各評価項目の改善値に影響はなかった．

表3 初回夜間痛あり・なし群の初回・1ヶ月・3ヶ月の記述統計量

	夜間痛なし群 (N=28)			夜間痛あり群 (N=44)		
	初回	1ヶ月後	3ヶ月後	初回	1ヶ月後	3ヶ月後
屈曲 (°)	140.7±18.9	155.5±14.7	158.5±13.6	135.5±27.7	139.4±21.1	149.9±16.6
伸展 (°)	40.5±11.7	45.8±12.0	52.7±11.3	35.6±11.8	42.1±11.6	46.8±11.6
外転 (°)	143.8±24.1	153.0±19.7	153.9±19.5	130.1±35.3	139.2±28.7	141.5±25.6
下垂位外旋 (°)	56.3±15.7	59.4±14.2	60.5±12.8	22.9±14.7	41.3±19.3	47.3±17.3
結帯動作 (cm)	38.5±15.7	37.1±14.2	30.1±11.6	42.1±11.3	40.0±19.3	38.6±17.3
動作時VAS (mm)	34.5±18.2	16.2±12.2	10.9±9.4	63.2±14.2	33.4±20.1	18.0±14.5
夜間痛 (例)	0	0	0	44	17	10
AIS (点)	2.8±1.9	2.0±2.3	1.9±1.8	9.4±3.7	6.4±4.9	4.9±3.9

()内は単位

平均±標準偏差

VAS: visual analog scale

AIS: Athens Insomnia Scale

表4 各評価時期での夜間痛あり，なし群の差

	初回	1ヶ月後	3ヶ月後
屈曲	N.S	N.S	N.S
伸展	N.S	N.S	N.S
外転	N.S	N.S	<0.05
下垂位外旋	<0.05	<0.05	N.S
結帯動作	N.S	N.S	N.S
動作時VAS	<0.05	<0.05	N.S
夜間痛	<0.05	<0.05	<0.05
AIS	<0.05	<0.05	<0.05

N.S: Not significant

VAS: visual analog scale

AIS: Athens Insomnia Scale

有意確率: p<0.05

表 5 夜間痛あり，なし群の治療経過の差

	夜間痛なし群 (N=28)			夜間痛あり群 (N=44)		
	初回vs		1ヶ月後vs	初回vs		1ヶ月後vs
	1ヶ月後	3ヶ月後	3ヶ月後	1ヶ月後	3ヶ月後	3ヶ月後
屈曲	<0.05	<0.05	N.S	<0.05	<0.05	<0.05
伸展	<0.05	<0.05	N.S	<0.05	<0.05	N.S
外転	<0.05	<0.05	N.S	<0.05	<0.05	<0.05
下垂位外旋	N.S	<0.05	N.S	<0.05	<0.05	<0.05
結帯動作	N.S	<0.05	<0.05	N.S	<0.05	N.S
動作時VAS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
夜間痛	N.S	N.S	N.S	<0.05	<0.05	<0.05
AIS	N.S	N.S	N.S	<0.05	<0.05	<0.05

N.S: Not significant

VAS: visual analog scale

AIS: Athens Insomnia Scale

有意確率: p<0.05

表 6 PT 群，併用群の初回・1ヶ月後・3ヶ月後の記述統計量

	PT群(N=19)			併用群(N=25)		
	初回	1ヶ月後	3ヶ月後	初回	1ヶ月後	3ヶ月後
屈曲 (°)	120.6±21.1	132.9±22.3	143.4±18.3	121.2±30.5	135.4±20.3	146.8±12.5
伸展 (°)	37.4±11.6	42.6±12.9	45.3±13.1	37.6±12.3	45.0±10.7	45.8±10.7
外転 (°)	115.7±33.5	133.2±29.4	141.8±31.0	121.0±33.5	136.8±26.2	148.8±18.1
下垂位外旋 (°)	21.3±13.9	32.1±20.1	42.6±20.4	22.5±15.2	38.2±16.9	45.0±13.9
結帯動作 (cm)	38.5±12.5	34.5±12.9	30.1±11.6	39.0±11.3	36.2±10.0	32.2±7.7
動作時VAS (mm)	62.7±13.8	38.9±17.7	25.5±14.2	63.5±14.7	27.6±18.1	12.3±12.1
夜間痛 (例)	19	7	5	25	10	5
AIS (点)	10.6±3.7	7.1±4.4	5.1±4.0	10.0±3.6	7.9±5.2	6.1±3.4

()内は単位

平均±標準偏差

VAS: visual analog scale

AIS: Athens Insomnia Scale

表 7 PT 群，併用群の治療経過の差

	PT群 (N=19)			併用群 (N=25)		
	初回vs		1ヶ月後vs	初回vs		1ヶ月後vs
	1ヶ月後	3ヶ月後	3ヶ月後	1ヶ月後	3ヶ月後	3ヶ月後
屈曲	<0.05	<0.05	N.S	<0.05	<0.05	N.S
伸展	<0.05	<0.05	N.S	<0.05	<0.05	N.S
外転	<0.05	<0.05	N.S	<0.05	<0.05	N.S
下垂位外旋	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
結帯動作	N.S	<0.05	N.S	N.S	<0.05	N.S
動作時VAS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
夜間痛	<0.05	<0.05	N.S	<0.05	<0.05	N.S
AIS	<0.05	<0.05	N.S	<0.05	<0.05	N.S

N.S: Not significant

VAS: visual analog scale

AIS: Athens Insomnia Scale

有意確率: p<0.05

第4節 考察

まず、初回評価時に夜間痛あり群で下垂位外旋 ROM が低値であった。夜間痛の発生要因である肩峰下圧上昇には、機械的圧迫による圧上昇と、肩関節組織の変化による圧上昇の2つの要因があり、肩関節組織の変化による肩峰下圧上昇は、肩峰下滑液包や烏口上腕靭帯、腱板組織などで構成される上方組織の浮腫や肥厚、癒着が一要因であると考えられている²⁾。時期の違いによる要因は、炎症期では、腱板や肩峰下滑液包の浮腫、腫脹が要因となり、慢性（拘縮期）では、上方組織の癒着や癒痕化が要因であると考えられている^{12,50)}。両者とも上方組織の容量の増加し、浮腫または腫脹後の癒痕化が生じるため、subacromial space の狭小化が生じ、肩峰下圧が上昇すると考える。林ら¹²⁾は、肩関節下垂位外旋は上方組織の伸張性を反映するため、夜間痛発生と下垂位外旋制限は関連があると報告しており、本研究結果においても、夜間痛を有する症例は下垂位外旋 ROM が有意に低下していたため、先行研究を裏付ける結果であったと考える。

次に、初回評価時に夜間痛あり群で動作時 VAS が高値であったことについて、森澤ら⁵¹⁾は、肩峰下滑液包には、疼痛の受容器である自由神経終末が密に存在していることが報告している。初回評価時に夜間痛を有する症例は、上述するように上方組織の炎症や肥厚、癒着により容量が増え、肩関節挙上時に subacromial space の狭小化が起こり、肩峰下滑液包にメカニカルストレスが生じることで、夜間痛を有する症例は、動作時 VAS が有意に高値であったと考える。

また、初回評価時に AIS が夜間痛あり群で高値であった。AIS の基準として、合計点が6点以上である場合に睡眠障害と判定される²⁵⁾。初回評価時に睡眠障害と判定されたのは、夜間痛あり群で41例、夜間痛なし群で6例であった。したがって、夜間痛あり群で有意に睡眠障害が多く、Choら⁸⁾の報告と同様の結果であった。

初回、1ヶ月後、3ヶ月経過において、夜間痛あり、なし群それぞれで ROM は改善し、動作時 VAS、AIS 合計点が軽減した。肩関節疾患に対する運動療法効果の報告¹³⁻¹⁶⁾では、運動療法介入により疼痛や ROM が改善したことを示しているが、本研究結果より、夜間痛の有無を問わず、ROM の改善や、疼痛の軽減に有効であると考ええる。

我々は、1ヶ月後の夜間痛改善に関連する要因として、下垂位外旋 ROM の改善が影響した⁴⁹⁾ことを確認している。以上のことより、肩峰下圧上昇に関与している上方組織の炎症、伸張性の改善により下垂位外旋 ROM が改善し、肩峰下圧の減圧が生じることで、その他の ROM が改善し、動作時 VAS が減少したと考える。したがって、1ヶ月後、3ヶ月後の経過で、下垂位外旋 ROM を含め肩関節 ROM が改善することで夜間痛が消失し、動作時 VAS、睡眠障害も減少したと考える。

その他、PT 群と併用群について、両群ともに3ヶ月の経過で、すべての評価項目で改善が得られた。また、1ヶ月後の動作時 VAS に交互作用があり、併用群が早期に疼痛の軽減が得られた。肩関節疾患の夜間痛に対する関節注射の効果について、河合ら¹⁷⁾は、夜間痛を有する肩関節拘縮例に対し、初期治療としてステロイド剤と局所麻酔剤の注射が疼痛、

夜間痛の軽減、ROM の改善に対し効果的であったと報告している。本研究の併用群の薬剤内容について、25 例すべての対象者が抗炎症剤と局所麻酔剤を使用し、注射実施部位は、Sabacromial bursa が 18 例、Gleno humeral joint が 7 例であった。したがって、関節注射を行うことで急性期、炎症期を問わず早期に疼痛の軽減が得られたと考える。また、実際の保存治療例に対する運動療法内容について、炎症期の夜間痛症例は、炎症管理を第一選択とし、就寝時ポジショニング指導や、疼痛をコントロールしながら肩甲骨側や胸椎のアライメント是正を目的とした、最低限の拘縮予防が必要であると考ええる。上方組織の癒着が原因である急性期以外の夜間痛症例は、上方組織の滑動性改善目的でのストレッチングや、就寝時は炎症期同様のポジショニング指導が必要であると考ええる。本研究結果から、炎症期、慢性期を問わず、夜間痛を有する症例に対し、関節注射を併用することで理学療法開始早期から疼痛を軽減させ、理学療法を効率的に進めることができると考える。

本研究の限界として、夜間痛を病期別に細分化できていないことである。考察にも述べたように、夜間痛は炎症期、慢性期で肩峰下圧上昇の機序が異なる可能性があり、病期の違いが各評価項目のパラメーターに影響しているか、本研究内容から推察することは困難である。したがって、今後は超音波診断装置のドップラー機能を利用して肩峰下の炎症所見の評価をするなど、炎症期、慢性期それぞれの夜間痛に分類し、経過調査を行う必要があると考える。

次に、当院の肩関節疾患保存治療例に対する理学療法処方として、物理療法単独の処方がないため、物理療法の実施効果を調査できないことである。また、運動療法のみ、運動療法と物理療法併用の差について調査できないことも限界ある。

その他、関節注射の実施の有無について、血液疾患や皮膚感染などの禁忌事項は除き、基本的に医師の判断によるものであり、明確に分類した基準がないことも限界である。

今後の課題は、夜間痛や ROM、疼痛などの症状に改善が得られなかった、あるいは悪化した症例、夜間痛再発例も存在するため、それらに対する検討が必要である。また、夜間痛を有する肩関節疾患保存治療例に対し、効果的な運動療法内容や、どの程度通院すれば ROM や疼痛の改善が得られるか明らかではない。これらの調査を行い、外来での適切な理学療法や通院頻度を明らかにすることは、医療経済学の観点からも必要であると考ええる。以上のことを踏まえ、3 ヶ月経過以降の長期的な追跡調査を行い、肩関節疾患保存治療例に対する理学療法の有用性を示すことが重要であると考ええる。

第 5 節 結語

肩関節疾患保存治療例に対し、初回評価時に夜間痛の有無で 2 群に分類し、1 ヶ月後、3 ヶ月後で経過調査を行った。初回評価時は、夜間痛あり群で下垂位外旋 ROM が低値、動作時 VAS、AIS が高値であったが、両群共に ROM、疼痛、AIS の改善が得られた。

また、初回評価時の夜間痛あり群のうち、PT 群、併用群の 2 群に分類し、1 ヶ月後、3 ヶ月後の調査を行った。両群共に ROM、疼痛、AIS の改善が得られ、1 ヶ月後の動作時 VAS に交互作用があり、併用群で改善度が高かった。

夜間痛の有無に関わらず、肩関節疾患保存治療例に対する理学療法は、ROM、動作時 VAS、AIS の改善に有効であり、夜間痛を有する場合、関節注射を併用することで早期に疼痛軽減が得られる可能性がある。

終章

第 1 節 総合考察

本研究は、夜間痛を有する肩関節疾患保存治療例の特徴の調査と治療効果について調査を行った。

まず、病態の調査として、睡眠障害と夜間痛との関連、夜間痛が生じやすい背臥位での AHD の評価を行った。

肩関節疾患保存治療例の睡眠障害と肩関節機能、身体的特徴との関連を調査した結果、睡眠障害を有する肩関節疾患は夜間痛が生じている可能性が高いことが示された。したがって、肩関節疾患の夜間痛の改善は、睡眠の質や、日中の活動状態の改善にも繋がる可能性がある、本研究の限界は、横断研究であり、肩関節疾患における夜間痛、AIS スコアの因果関係や治療経過については不明であるため、縦断的な評価が必要であると考えられる。また、本研究対象が肩関節周囲炎、腱板断裂・損傷であるため、各疾患別での検討を行っていく必要があると考える。

また、健常成人に対する超音波診断装置を用いた AHD の評価では、端座位と比較し、背臥位で有意に減少したという結果であった。背臥位では、肩関節は相対的に伸展位となることで AHD が減少し、それに伴い肩峰下圧が高まり、肩関節疾患で特徴的な症状である夜間痛が生じやすいと考える。したがって、夜間痛を有する肩関節疾患に対するポジショニング指導として、就寝時背臥位になる際は、肩関節伸展位にならないよう、肘の下にタオルを敷く等のアライメント調整を行う必要があると考える。

次に治療効果について、1 か月後の夜間痛改善に関連する理学所見、治療内容について調査した。

まず、夜間痛改善に関連した理学所見は、1 ヶ月後の肩関節下垂位外旋可動域が抽出された。夜間痛と関連のある肩峰下圧上昇には、機械的圧迫による圧上昇と、肩関節組織の変化による圧上昇の大きく 2 つの要因があり、肩関節組織の変化による肩峰下圧上昇は、肩峰下滑液包や腱板組織などで構成される上方支持組織の癒着が原因であると考えられている³¹⁾。林ら¹²⁾は、肩関節下垂位外旋は、上方支持組織の伸張性を反映すると報告しており、本研究結果から、1 ヶ月後に肩関節下垂位外旋可動域の改善に伴い、上方支持組織の伸張性が向上し、癒着が改善したことにより夜間痛の改善も認められたと考える。また、夜間痛改善に影響した治療内容について、通院理学療法回数が抽出された。三村ら⁴⁶⁾は、通院理学療法は、身体機能を維持・改善、自主訓練方法のチェック、疼痛緩和等が目的であり、通院理学療法回数が多いほど、患者満足度が高いと報告している。肩関節疾患の症例に対する治療効果として、理学療法は疼痛や肩関節可動域制限に対して有効であると報告されており¹³⁻¹⁶⁾、これらの先行研究並びに本研究結果より、頻回な通院理学療法により、1 ヶ月後の肩関節下垂位外旋可動域が改善し、夜間痛の改善も認められたと考える。

また、理学療法介入経過と関節注射による影響度について、初回、1 ヶ月、3 ヶ月経過

において、夜間痛あり、なし群で可動域は改善し、動作時 VAS, AIS 合計点が軽減した。本研究結果より、夜間痛の有無を問わず、ROM の改善、疼痛の軽減に有効であると考えられる。また、要因として、上述した肩峰下圧上昇に関与している上方組織の炎症、伸張性の改善により下垂位外旋 ROM が改善し、肩峰下圧の減圧が生じることで、その他の ROM, 動作時 VAS が減少したと考える。したがって、1 ヶ月、3 ヶ月の経過で、肩関節 ROM, 特に下垂位外旋 ROM が改善することで夜間痛の消失とともに、睡眠障害も減少したと考える。

その他、理学療法群と理学療法と関節注射併用群について、両群ともに経過の改善が見られ、1 ヶ月後の動作時 VAS に交互作用があり、関節注射併用例が早期に疼痛の軽減が得られた。肩関節疾患の夜間痛に対する関節注射の効果について、河合ら¹⁷⁾は、夜間痛を有する肩関節拘縮例に対し、初期治療としてステロイド剤と局所麻酔剤の注射が疼痛、夜間痛の軽減、ROM の改善に対し効果的であったと報告している。したがって、先行研究と同様に、関節注射を行うことで急性期、炎症期を問わず早期に疼痛を軽減できたと考える。また、実際の保存治療例に対する運動療法内容について、炎症期の夜間痛症例は、炎症管理を第一選択とし、就寝時ポジショニング指導や、疼痛をコントロールしながら肩甲骨側や胸椎のアライメント是正を目的とした、最低限の拘縮予防が必要であると考えられる。上方組織の癒着が原因である急性期以外の夜間痛症例は、上方組織の滑動性改善目的でのストレッチングや炎症期同様のポジショニング指導が必要であると考えられる。本研究結果から、炎症期、慢性期を問わず、介入開始早期から疼痛を軽減させ、理学療法を効率的に進めるため、関節注射を併用することがより良い結果が得られると考える。

以上のことより、夜間痛は肩関節機能低下だけでなく、睡眠障害にも関連があるため、症状の持続する症例は手術適応になる可能性がある。夜間痛が生じるメカニズムは、背臥位になることで相対的に肩関節伸展位となり、subacromial space の狭小化に繋がり、肩峰下圧上昇が生じることが一要因である。夜間痛の改善には、理学療法介入が有効である可能性がある。特に、頻回な通院により下垂位外旋可動域を改善することで、上方組織の伸張性が得られ、肩峰下圧の軽減が期待できる。また、早期に動作時の疼痛を軽減したい場合には、関節注射を併用することで効果的な理学療法を展開できる可能性がある。

今後の展望として、本研究で、夜間痛は炎症期、慢性期間わらず生じることが明らかとなった。しかし、各時期で発生機序が異なる可能性があるため、サブグループ化して検討していく必要がある。また、運動療法内容について、明確なアウトカムが得られなかったため、調査期間を延長し、どの運動療法が効果的であるかの調査を行っていきたい。

第 2 節 結論（総合）

本研究では、夜間痛を有する肩関節疾患保存治療例の特徴と治療効果について調査を行った。

第 1 章では肩関節疾患と睡眠障害との関連について調査を行った。その結果、睡眠障害には夜間痛が関連していた。

第 2 章では、健常成人に対し、超音波診断装置を用いて背臥位と端座位で AHD の比較を行った。その結果、背臥位で有意に AHD が減少した。

第 3 章では、1 ヶ月後の夜間痛改善に影響する理学所見、治療内容について調査した。結果、下垂位外旋 ROM の改善、通院理学療法回数が多さが影響した。

第 4 章では、理学療法介入経過と関節注射による影響を調査した。その結果、初回評価時には、夜間痛を有する症例は、有意に下垂位外旋 ROM が低値で、動作時 VAS、AIS が低値であった。夜間痛の有無を問わず、理学療法は ROM、動作時 VAS、睡眠障害の改善に有効であった。また、治療早期に関節注射を併用することで、動作時 VAS を早期に改善できる可能性がある。

以上より、夜間痛を有する肩関節疾患保存治療例の特徴、治療効果が明らかになった。今後、具体的な運動療法内容や、より詳細な病期に分類し検討するため、長期的な経過調査、介入調査を行っていきたい。

謝辞

本稿を終えるあたり、研究活動及び論文作成に関して、多大な御指導、御校閲を賜りました指導教員である吉備国際大学大学院保健科学研究科 川上照彦教授に心から感謝の意を表します。論文作成にあたって御指導、御校閲を賜りました吉備国際大学大学院保健科学研究科 河村顕治先生、佐藤三矢先生、井上茂樹先生に心から感謝いたします。また、浜脇整形外科リハビリセンター 葉清規先生には、統計方法、論文作成の助言を頂き深く感謝致します。

最後に、本研究に協力してくださった浜脇整形外科リハビリセンターリハビリテーション科スタッフ、吉備国際大学大学院生に感謝の意を表します。

【参考文献】

1. Kelley MJ, McClure PW, Leggin BG (2009) Frozen shoulder: Evidence and a proposed model guiding rehabilitation. *J Orthop Sports Phys Ther* 39: 135-148.
2. 皆川洋至 (2009) 保存療法の進め方. *J Clin Rehabil* 18 : 703-707.
3. 岩下哲, 橋口宏, 大久保敦, 阿部一雅, 米田稔, 高井信朗 (2014) 夜間痛を伴う肩腱板断裂の臨床的特徴に関する検討. *東日本整災会誌* 26 : 55-58.
4. 山本敦史, 高岸憲二, 大沢敏久, 設楽仁, 山口蔵人, 一ノ瀬剛, 小林勉 (2009) 腱板断裂における夜間痛の背景因子と腱板修復術の術後成績に与える影響. *肩関節* 33 : 419-422.
5. 寺林伸夫, 福田雅, 伊藤芳毅, 松本和, 瀧上伊織, 渡邊恒夫, 関根綾子, 清水克時 (2012) 夜間痛を伴う腱板断裂患者に対する超音波ドップラー血流評価. *肩関節* 36 : 507-510.
6. Allen KD, Renner JB, Devellis B, Helmick CG, Jordan JM (2008) Osteoarthritis and sleep: the Johnston Country Osteoarthritis Project. *J Rheumatol* 35: 1102-1107.
7. Affleck G, Urrows S, Tennen H, Higgins P, Abeles M (1996) Sequential daily relations of sleep, pain intensity, and attention to pain among women with fibromyalgia. *Pain* 68: 363-368.
8. Cho CH, Jung SW, Park JY, Song KS, Yu KI (2013) Is shoulder pain for three months or longer correlated with depression, anxiety, and sleep disturbance? *J Shoulder Elbow Surg* 22: 222-228.
9. 鈴木一秀, 筒井廣明 (2010) 運動器疾患に対するリハビリテーション実践法, 肩関節疾患. *関節外科* 29 : 54-66.
10. 山本宣幸, 岡村健司, 瀧内敏朗, 加賀谷圭子, 廣瀬聡明, 永澤雷太, 青木光広, 小島昌規, 堀田知伸 (2003) 腱板断裂患者の夜間痛について-アンケート調査ならびに肩峰下滑液包の圧測定-. *肩関節* 27 : 259-262.
11. 石垣範雄, 畑幸彦, 中村恒一, 村上成道, 小林博一, 伊坪敏郎, 内山茂晴, 加藤博之 (2000) 肩腱板断裂に伴う痛みが臨床所見に及ぼす影響. *肩関節* 32 : 645-647.
12. 林典雄 (2004) 夜間痛を合併する肩関節周囲炎の可動域制限の特徴と X 線学的検討～運動療法への展開～. *J Clin Phys Ther* 7 : 1-4.
13. Buchbinder R, Youd JM, Green S, Stein A, Forbes A, Harris A, Bennell K, Bell S, Wright WJ (2007) Efficacy and cost-effectiveness of physiotherapy following glenohumeral joint distension for adhesive capsulitis: a randomized trial. *Arthritis and Rheumatism* 57: 1027-1037.
14. Carette S, Moffet H, Tardif J, Bessette L, Morin F, Frémont P, Bykerk V, Thorne C, Bell M, Bensen W, Blanchette C (2003) Intraarticular corticosteroids, supervised physiotherapy, or a combination of the two in the treatment of adhesive capsulitis of the shoulder: a placebo-controlled trial. *Arthritis Rheum* 48: 829-838.

15. Pajareya K, Chadchavalpanichaya N, Painmanakit S, Kaidwan C, Puttaruksa P, Wongsaranuchit Y (2004) Effectiveness of physical therapy for patients with adhesive capsulitis: a randomized controlled trial. *J Med Assoc Thai* 87: 473-480.
16. Ryans I, Montgomery A, Galway R, Kernohan WG, McKane R (2005) A randomized controlled trial of intra-articular triamcinolone and/or physiotherapy in shoulder capsulitis. *Rheumatology* 44: 529-535.
17. 河合信昭, 菅谷啓之, 高橋憲正, 戸野塚久敏, 中島亮, 寺谷 威, 真鍋博規, 安藤 晃, 森石丈二 (2011) 夜間痛を伴う一次性肩関節拘縮に対する注射療法の効果. *肩関節* 35 : 903-906.
18. 佐々木毅志, 山本敦史, 小林勉, 設楽仁, 一ノ瀬剛, 下山大輔, 濱野哲敬, 高岸憲二, 大澤敏久 (2014) 肩関節疾患における夜間痛の特徴. *肩関節* 38 : 411-413.
19. Canivet C, Ostergren PO, Choi B, Nilsson P, Sillén U, Moghadassi M, Karasek R, Isacsson SO (2008) Sleeping problems as a risk factor for subsequent musculoskeletal pain and the role of job strain: result from a one-year follow-up of the Malmo Shoulder Neck Study Cohort. *Int J Behav Med* 15: 254-262.
20. Inoue S (2013) Does habitual physical activity prevent insomnia? A cross-sectional and longitudinal study of elderly Japanese. *J Aging Phys Activ* 21: 119-139.
21. Han SH, Oh KS, Han KJ, Jo J, Lee DH (2012) Accuracy of measuring tape and vertebral-level methods to determine shoulder internal rotation. *Clin Orthop Relat Res* 470: 562-566.
22. 川崎ゆりか, 西谷直子, 榊原久孝 (2015) ブルーカラー, ホワイトカラーの男性における抑うつと関連する要因. *産衛誌* 57 : 130-139.
23. 駒田陽子, 岡島義, 井上雄一 (2011) 質問紙の使い分け - エップワース眠気尺度 (ESS), ピッツバーグ睡眠質問表 (PSQI), アテネ不眠尺度. *ねむりと医療* 4 : 34-36.
24. Okajima I, Nakajima S, Kobayashi M, Inoue Y (2013) Development and validation of the Japanese version of the Athens Insomnia Scale. *Psychiatry Clin Neurosci* 67: 420-425.
25. Soldatos CR, Dikeos DG, Paparrigopoulos TJ (2003) The diagnostic validity of the Athens Insomnia Scale. *J Psychosom Res* 55: 263-267.
26. Tabi BD (2005) Sleep disturbance, fatigue, depression, and heart rate variability in menopausal women with and without RA. *Sleep* 28: 302.
27. Davis KA, Macfarlane GJ, Nicholl BI, Dickens C, Morriss R, Ray D, McBeth J (2008) Restorative sleep predicts the resolution of chronic widespread pain: results from the EPIFUND study. *Rheumatology* 47: 1809-1813.
28. Brousseau M, Manzini C, Thie N, Lavigne G (2003) Understanding and managing the interaction between sleep and pain: an update for the dentist. *J Can Dent Assoc* 69: 437-442.

29. 檜森興, 田中稔, 佐藤克巳, 井樋栄二 (2016) 腱板断裂に伴う夜間痛により睡眠障害の検討. 肩関節 40 : 897-900.
30. 清水徹男 (2005) 高齢者の睡眠障害. 日老医誌 42 : 1-8.
31. 西川仁史 (2006) 肩関節周囲炎(いわゆる五十肩)の理学療法. 理学療法 23:1617-1626.
32. 橋本 淳, 伊藤龍太郎, 信原克哉 (1998) 肩峰下圧の動態計測. 臨床スポーツ医学 15 : 263-266.
33. 佐藤大志, 岡田真美, 酒井成輝, 浅井友詞 (2013) インピンジメント症候群の機能解剖学的病態把握と理学療法. 理学療法 30 : 641-649.
34. Walch G, Boileau P, Donel E, Donell ST (1992) Impingement of the deep surface of the supraspinatus tendon on the posterosuperior glenoid rim: An arthroscopic study. J Shoulder Elbow Surg 1: 238-245.
35. Yamamoto N, Muraki T, Sperling JW, Steinmann SP, Itoi E, Cofield RH, An KN (2010) Contact between the coracoacromial arch and the rotator cuff tendons in nonpathologic situations: a cadaveric study. J Shoulder Elbow Surg 19: 681-687.
36. 平田正純 (2016) 肩関節の超音波診断. Jpn Med Ultrasonics 43 : 557-561.
37. 皆川洋至 (2007) 腱板断裂の自然経過. 整形外科最小侵襲手術ジャーナル 44 : 10-14.
38. Azzoni R, Cabitza P, Parrini M (2004) Sonographic evaluation of subacromial space. Ultrasonics 42: 683-687.
39. Desmeules F, Minville L, Riederer B, Cote CH, Fremont P (2004) Acromio-humeral distance variation measured by ultrasonography and its association with the outcome of rehabilitation for shoulder impingement syndrome. Clin J Sport Med 14: 197-205.
40. Tate AR, McClure PW, Young IA, Michener LA, Salvatori R (2010) Comprehensive impairment-based exercise and manual therapy intervention for patients with subacromial impingement syndrome: A case series. J Ortho Sports Phys Ther 40: 474-493.
41. Ishikawa H, Muraki T, Sekiguchi Y, Ishijima T, Morise S, Yamamoto N, Itoi E, Izumi S (2015) Differences in scapular upward rotation and activities of downward rotators during arm elevation between symptomatic and asymptomatic rotator cuff tears. Physiotherapy 101: 651-652.
42. Weiner, DS, Macnab I (1970) Superior migration of the humeral head. J Bone Joint Surg, 52: 524-527.
43. Kivimaki J, Pohjolainen T, Malmivaara A, Kannisto M, Guillaume J, Seitsalo S, Nissinen M (2007) Manipulation under anesthesia with home exercises versus home exercises alone in the treatment of frozen shoulder: a randomized controlled trial with 125 patients. J Shoulder Elbow Surg 16: 722-726.
44. Mao CY, Jaw WC, Cheng HC (1997) Frozen shoulder: correlation between the

- response to physical therapy and follow-up shoulder arthrography. Arch Phys Med Rehabil 78: 857-859.
45. Vermeulen HM, Stokdijk M, Eilers PH, Meskers CG, Rozing PM, Vliet Vlieland TP. (2002) Measurement of three dimensional shoulder movement patterns with an electromagnetic tracking device in patients with a frozen shoulder. Ann Rheum Dis 61: 115-120.
 46. 三村健, 佐藤秀一, 庄司美和, 佐藤礼人, 本田勇 (1990) リハビリテーション専門病院における外来患者の通院目的について. 北海道理学療法 7: 7-12.
 47. 小西池泰三 (1999) 肩峰下滑液包の圧測定－夜間痛との関連－. 日整会誌 73: S461.
 48. 山本宣幸, 岡村健司, 合六孝広, 廣瀬聡明, 永澤雷太, 瀧内敏朗, 加賀谷圭子 (2004) 腱板断裂患者の夜間痛について - 術前・術後の肩峰下滑液包圧の変化 -. 肩関節 28: 279-282.
 49. 伊藤創, 葉清規, 室伏祐介, 川上照彦 (2019) 肩関節疾患の夜間痛改善に関する理学所見と治療内容. 運動器リハ 30: 292-299.
 50. 林典雄, 岸田敏貢 (2006) 肩関節機能解剖. MB Med Reha73: 1-8.
 51. 森澤 豊, 川上照彦, 山本博司, 貞広哲郎 (1996) 肩腱板, 肩峰下滑液包, 烏口肩峰靭帯における神経終末の観察－形態および分布について－. 肩関節 20: 117-122.