

급성기 발목 염좌 환자에게 탄력, 비탄력 테이핑이 통증, 균형, 좌우 걸음 시간 차이에 미치는 영향

조용호 · 최진호 · 박선욱^{1†}

대구한의대학교 물리치료학과, ¹삼성서울병원 물리치료실

Effect of Elastic and Non-elastic Taping on Pain, Balance, and Left / Right Step Time Difference in Patients with Acute Ankle Sprain

Yong-Ho Cho, PT, Ph.D · Jin-Ho Choi, PT, Ph.D · Sun-Wook Park, PT, Ph.D^{1†}

Department of Physical Therapy, Daegu Haany University

¹Department of Physical Therapy, Samsung Medical Center

Received: July 20, 2018 / Revised: July 20, 2018 / Accepted: August 8, 2018

© 2018 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: This study was conducted to investigate the effects of pain, balance, and left / right step time difference between elastic taping and non-elastic taping in patients with acute ankle sprain.

METHODS: The subjects were patients with acute ankle sprains who had been injured within 1 day. A total of 30 subjects were divided into three groups (CG: control group, EG1: experimental group 1, EG2: experimental group 2) of 10 people. The intervention period was 3 days. In the CG, only physical therapy (cryotherapy+pulsed ultrasound) was performed, while physical therapy and elastic taping were applied in EG 1 and physical therapy and non-elastic taping

were applied in EG 2.

RESULTS: Changes in pain, balance and left / right step time difference following intervention decreased significantly in all three groups. After intervention, the balance between the groups differed significantly between the CG and the EGs. In addition, the left / right step time difference differed significantly between the CG and EGs, as well as between the EG 1 and the EG 2.

CONCLUSION: Physiotherapy is helpful for treatment of pain associated with acute ankle sprain. Taping is considered to be a way to provide more balance and gait ability.

Key Words: Acute ankle sprain, Elastic tape, Non-elastic tape, Pain

†Corresponding Author : Sun-Wook Park
assasun@hanmail.net, <https://orcid.org/0000-0003-3995-8905>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

I. 서론

일상생활에서 스포츠가 빠르게 자리 잡음으로 인해 적극적 신체 활동의 빈도는 높아지고 있고, 그로 인한 스포츠 상해는 증가되고 있다. 특히 발목관절 손상은 스포츠 활동 시 발생하는 흔한 외상 중의 하나로 모든

운동관련 질병의 40% 이상을 차지한다(Lee 등, 2013). 또한 발목관절 손상은 하지 손상에서 가장 높은 발병을 보이는 질환으로 연간 10만명당 206명의 발병율을 보이고 있다(de-la-Torre-Domingo 등, 2015). 따라서 발목 손상에 대한 전문적인 접근과 그 요구에 대한 필요성은 높다고 할 수 있다.

발목관절 염좌는 발바닥 굽힘 상태에서 큰 힘이 외부에서 주어질 때 발목관절의 인쪽 돌림을 일으켜 바깥쪽 인대인 앞목말종아리인대(anterior talofibular ligament)가 손상을 받는 형태로 발목이 크게 꺾이거나 휘청거림의 형태로 나타난다. 이러한 손상이 일어나면 목말뼈와 종아리뼈 사이의 안정성을 잡아주는 인대가 늘어나거나 심한 경우 파손되어 발목의 안정성이 크게 떨어지게 된다(Eils와 Rosenbaum, 2001).

발목 상해를 방지하기 위해서 사용하는 방법으로 보조기와 더불어 테이핑 방법이 예방법으로 사용될 수 있다. 테이핑과 같은 보존적 치료는 발목 염좌의 재발을 감소시킬 수 있고, 만성 발목 손상을 관리하는데 효과적이라고 하였다. 따라서 만성 발목 손상을 가진 환자에 대한 일차적인 치료로 테이핑 적용이 추천되며, 이러한 보존적인 치료가 실패했을 경우 수술이 필요하다고 하였다(Rodriguez-Merchan, 2012). Miralles 등(2010)의 연구에 의하면 발목관절 테이핑은 발목의 고유수용성 감각을 증진시켜 발목의 외과적 수술이나 재활치료의 성공에 도움을 줄 수 있다고 하였다. 최근 연구들에 의하면 발목관절 테이핑 적용은 발목 불안정성을 가진 환자의 균형능력 향상 및 관절가동범위 증가에 매우 효과적이라고 하였다(de-la-Torre-Domingo 등, 2015; Jeong 등, 2016; Jeong 등, 2017; Seo 등, 2017).

이러한 손상에 대한 예방적 차원에서 테이핑은 효과가 있는 것으로 보고되지만, 테이핑 적용방법이 다양하고 이에 따른 효과의 정도나 영향도 다양하다고 하였다(Han 등, 2009; Han 등, 2010).

하지만 이런 예방적 차원에서 테이핑의 효과는 긍정적이지만, 발목 관절 손상에 대한 증재로써의 연구는 많지 않다. 특히 급성기 발목 염좌 후 테이핑 종류에 따른 직접적으로 미치는 영향에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다. 따라서 본 연구는 급성기 발목 염좌

환자에게 탄력테이핑과 비탄력테이핑 방법이 통증, 균형, 보행 시 좌우 걸음 시간차이에 어떤 영향을 주는지 알아보기 위해 실시하였다.

II. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구는 대구에 위치한 S병원에서 급성기 발목 염좌로 내원한 환자를 대상으로 실시하였다. 대상자들에 대한 선정기준은 다음과 같다. 1) 전문의에 의해 발목 염좌 급성기 진단을 받은 환자, 2) 발목 염좌로 인한 상해 발생이 하루가 지나지 않은 자, 3) 발목 염좌로 인한 통증이 4 이상인 자, 4) 발목 염좌의 형태가 인쪽번짐(inversion) 손상인 대상자이다. 대상자들에게는 연구의 목적과 방법에 대해 설명하고, 실험 참여에 동의한 사람을 대상자로 하였다. 대상자의 총 인원은 30명으로 총 3그룹(대조군, 실험군 1, 실험군 2)으로 선정하여 각 그룹 당 10명씩 무작위 선정하였다. 대상자들의 일반적 특성은 다음과 같다. 대조군은 나이 24.35±3.51 세, 키 165.45±6.65 cm, 몸무게 77.23±4.69 kg이었다. 실험군 1은 나이 26.43±3.56 세, 키 168.51±4.98 cm, 몸무게 81.34±4.25 kg이었다. 실험군 2는 나이 25.65±5.21 세, 키 167.52±3.44 cm, 몸무게 80.41±3.26 kg이었다. 3그룹에서 나이, 키, 몸무게의 그룹간 차이는 나타나지 않았다.

2. 연구 방법

1) 그룹별 증재방법

대상자들은 급성기 발목 염좌에 대한 치료를 위해 물리치료를 처방 받아 실시하였다. 물리치료 증재 방법은 급성기에 대한 치료 방법으로 냉각치료와 맥동초음파 치료를 실시하였다. 냉각치료(5분)와 맥동초음파 치료(5분)는 급성기에 사용할 수 있는 치료 방법으로 급성기에 염증 반응을 줄이기 위해 실시할 수 있는 방법이다(Lee 등, 2015). 맥동초음파의 경우 급성기 손상에 따른 열효과를 최소화 하기 위해 순환주기는 10%, 출력의 크기는 5 W/cm²로 설정하여 대상자들에게 적용하였다.



Fig. 1. Elastic and Non-elastic taping

중재기간은 3일을 기준으로 하였다. 급성기 염증의 경우 72시간 이후로 조직학적 변화를 나타내기 때문에 중재 기간은 초기 급성기에 대한 중재로써 3일을 기준으로 하였다(Smith, 1991). 측정은 중재 전 사전 측정 후 중재 기간 3일 후 사후 측정을 하여 결과값을 비교하였다.

각 군에 대한 중재방법은 대조군은 물리치료(냉각치료 + 맥동 초음파치료) 적용, 실험군 1은 물리치료+탄력테이핑 적용, 실험군 2는 물리치료+비탄력테이핑 적용 중재방법으로 실시하였다. 테이핑 적용은 오전에 적용하여 취침하기 전 제거하고 다음 날 오전에 다시 새롭게 적용하였다.

2) 테이핑 적용방법

(1) 탄력테이핑

탄력테이핑 적용은 5 cm 넓이 키네시오 테이프(KINESIO Corporation, KOREA)를 발목 관절에 부착하였다. 급성기 발목 염좌 환자는 발등굽힘 동작이 가장 어렵기 때문에 테이핑을 앞정강이근에 적용하였다. Yoo (2018)의 모션 테이핑 방법으로 적용하였으며, 테이프 부착 위치는 정강뼈 외측뼈 사이막에서 제 1발허리뼈 기저부까지, 발목을 가능한 한 최대한 발바닥굽힘 동작을 한 후 테이프를 늘리지 않은 상태에서 앞정강이근에 테이프를 부착하였다(Fig. 1).

(2) 비탄력테이핑

비탄력테이핑 적용은 endura sports tape (OPTP, Minneapolis, USA)를 이용하여 발목관절을 중심으로 적용하였다(Choi, 2017). 적용방법은 발의 발바닥면 1번 발허리뼈 바닥에서 시작해, 5번째 중족골 상부 방향 대각선으로 테이프를 돌려 감는다. 후방 아킬레스건을 지나 바깥 복사뼈쪽으로 45도 경사되게 전방으로 감아 올리고 경골 1/3지점 부근에서 테이핑이 끝나도록 부착한다(Fig. 1).

3. 측정방법

1) 통증

발목 염좌로 인한 통증의 정도는 VAS를 이용하여 측정하였다.

2) 정적균형 측정

정적 균형을 측정하기 위해 MatScan (Tekscan, USA)를 사용하였다. 이 장비는 4개의 센서를 통해 압력 중심 및 정적 균형 능력의 차이를 측정할 수 있는 장비로 정적 균형을 측정할 수 있는 장비이다. 대상자는 맨발로 균형판 위에서 서서 전방을 주시하고 30초 동안 한 지점을 바라보며 최대한 움직이지 않고 서 있는 자세를 그대로 유지하여 측정한다.

3) 보행 시 좌우 걸음 시간 차이

본 연구에서 대상자들은 한쪽 발목에 급성기 염좌로 인해 보행을 원활하게 하지 못하였다. 이에 보행에서 좌우 걸음 시간 차이를 구하여 보행의 이상 정도를 측정하였다. 보행 측정에 사용한 장비는 GAITRite system (CIR system, Easton, PA, USA)을 사용하였다. 측정 시 환자에게 편안하게 보행을 1회 연습시킨 후 본인이 편하게 걸을 수 있는 걸음을 통해 보행을 측정하였다. 측정은 오차를 줄이기 위해 3회 실시하였으며, 평균값을 구해 좌우 걸음 시간 차이를 구하였다.

4. 분석방법

자료 비교를 위해 통계 프로그램 SPSS 18.0 for

Table 1. Comparison of Variation between Pre and Post Intervention

Variation	Group	Mean±SD		t	p
		pre	post		
Pain (scores)	CG	4.90±.74	3.50±.53	6.332	.000*
	EG1	4.70±.67	3.00±.82	6.530	.000*
	EG2	4.90±.74	2.90±.57	7.746	.000*
Balance (%)	CG	49.00±5.42	26.30±3.74	9.911	.000*
	EG1	52.90±4.82	18.50±2.54	21.136	.000*
	EG2	54.70±4.16	16.70±2.45	22.357	.000*
TD (second)	CG	.34±.05	.28±.49	3.405	.008*
	EG1	.35±.05	.17±.04	8.197	.000*
	EG2	.35±.04	.19±0.8	17.102	.000*

* $p < .05$

CG : physical therapy, EG1 : physical therapy+elastic taping, EG2 : physical therapy+non-elastic taping

TD : Time difference between Left / Right step

windows를 사용하였다. 먼저 통계방법 결정을 위한 shapiro-wilk test 방법에 의한 정규성 검정에 의해 정규성이 확인되었다. 그룹 내 증재에 따른, 통증, 균형, 좌우 걸음 시간 차이의 전후 비교는 대응검정(paired t-test)을 사용하였다. 그룹간 비교를 위해서 일원배치 분산분석(one-way ANOVA)과 사후검정(post hoc)을 하여 통계처리 하였다. 유의수준은 .05로 하였다.

III. 연구 결과

1. 그룹 별 증재에 따른 변화

급성기 발목 염좌 환자에게 증재를 한 결과 대조군의 경우, 통증은 4.90±.74 점에서 3.50±.53 점로 유의한 감소를 나타내었고, 균형은 49.00±5.42%에서 26.30±3.74%로 감소하였으며, 보행 시 좌우 걸음 시간 차이는 .34±.05 초에서 .28±.05 초로 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다($p < .05$). 탄력테이핑을 적용한 실험군 1의 경우, 통증은 4.70±.67 점에서 3.00±.82 점로 유의한 감소를 나타내었고, 균형은 52.90±4.82%에서 18.50±2.54%로 감소하였으며, 보행 시 좌우 걸음 시간 차이는 .35±.05 초에서 .17±.04 초로 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다($p < .05$). 비탄력테이핑을 적용한 실험군 2의 경우, 통증은 4.90±.74 점에서 2.90±.57 점로 유의한 감

소를 나타내었고, 균형은 54.70±4.16%에서 16.70±2.45%로 감소하였으며, 보행 시 좌우 걸음 시간 차이는 .35±.04 초에서 .19±.08 초로 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다($p < .05$)(Table 1).

2. 그룹 간 통증, 균형, 보행 시 양측 걸음 시간차이 차이

증재 전 그룹 간 통증, 균형, 보행 시 양측 걸음 시간 차이는 통계적으로 차이는 나타나지 않았다. 증재 후 그룹 간 통증의 경우 3그룹 모두 통계적으로 유의한 차이를 나타나지 않았다($p > .05$). 균형은 대조군과 실험군 1, 대조군과 실험군 2에서 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다($p < .05$). 실험군 1과 실험군 2는 통계적 차이를 나타내지 않았다. 보행 시 좌우 걸음 시간 차이는 대조군과 실험군 1, 대조군과 실험군 2에서 통계적으로 유의한 차이를 나타내었고, 실험군 1과 실험군 2에서 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다($p < .05$)(Table 2).

IV. 고 찰

발목 뺨에 대한 손상은 심각한 경우 수술적 방법이 필요하며(Kim 등, 2017), 수술적 방법이 필요치 않은 정도의 손상에서는 다양한 방법으로 접근된다. 복합적

Table 2. ANOVA of Pain, Balance, and Left / Right Step Time Difference after Intervention

Variation	Mean±SD			F	p
	CG	EG1	EG2		
Pain (scores)	3.50±.53	3.00±.82	2.90±.57	2.447	.105
Balance (%)	26.30±3.74	18.50±2.54 ^{a)}	16.70±2.45 ^{a)}	28.969	.000*
TD (second)	.28±.49	.17±.04 ^{a)}	.19±.8 ^{a),b)}	36.128	.000*

*p<.05

CG : physical therapy, EG1 : physical therapy+elastic taping, EG2 : physical therapy+non-elastic taping

TD : Time difference between Left / Right step

^{a)}significant difference with CG, ^{b)}significant difference with EG1

인 방법으로 기구를 이용한 운동프로그램을 통한 중재 방법을 통해서 발목 뻘 증상에 대한 개선의 효과를 보고 하였고(Kim과 Cho, 2011), 단순한 도구인 Thera-band를 이용한 운동 프로그램을 통해서 유연성의 향상과 더불어 근력의 향상을 보고한 연구도 있다(Seo, 2005). 이러한 발목 손상에 대한 보호를 위하여 보조기와 테이핑 등이 적용되는데 테이핑은 그 적용이 쉽게 편리해 발목 관절의 근력 강화와 고유수용성 감각기를 효과를 보기 위해 사용된다(Lee, 2008). 본 연구 결과 급성기 발목 염좌에 대한 중재의 효과를 알아보기 위해 통증, 균형, 보행 시 좌우 걸음 시간차이 변인을 측정하였으며 세 그룹 모두에서 변화를 나타내었다.

통증은 3그룹 모두 중재 후 통계학적으로 유의한 감소를 나타내었다. 중재 후 그룹 간 비교에서는 3그룹 간 통증의 차이는 나타나지 않았다. 통증 감소 측면에서 급성기 발목 염좌에 대한 테이핑의 효과는 물리치료에 크게 영향을 미치지 않은 것으로 사료된다. 선행연구에서도 테이핑이 통증에 대한 긍정적 효과를 보고하다(Son 등, 2008). 본 연구에서도 테이핑을 적용한 그룹에서 통증의 감소를 나타내었다. 또한, 테이핑을 적용하지 않고 물리치료만을 실시한 그룹에서도 통증의 감소가 나타났다. 이는 테이핑이 통증의 감소에 영향을 미칠 수 있지만 급성기 발목 관절 손상에서 더 크게 작용하는 것은 물리치료 방법임을 나타낸 것으로 해석할 수 있다.

일반적으로 보행의 변인은 속도를 측정을 많이 하지만 본 연구에서 좌우 걸음 시간차이를 측정하였다. 그 이유는 보행 속도의 경우 한쪽 발목의 손상이 있어도

체중지지를 최대한으로 적게 하고 보행을 하게 되면, 속도의 차이는 크지 않을 수 있다. 하지만 발목 염좌로 인해 체중 지지가 양쪽으로 원활히 되지 않을 경우, 좌우의 걸음 속도는 차이가 나게 되어 본 연구에서는 보행 시 좌우 걸음 시간차이를 변인으로 측정하였다.

균형과 보행 시 좌우 걸음 시간차이의 변화는 3그룹 모두에서 중재 후 통계학적으로 유의한 변화를 나타내었다. 균형은 탄력테이핑과 비탄력테이핑을 적용한 그룹에서 향상을 나타내었다. 좌우 걸음 시간 차이는 테이핑을 적용한 두 그룹 모두 테이핑을 적용하지 않은 그룹에 비해 작은 시간차이를 나타내었고, 탄력테이핑을 적용한 그룹에서 가장 작은 차이를 나타내었다. 이러한 결과는 다음과 같이 해석될 수 있을 것이다. 먼저 통증의 경우 급성기 발목 염좌에 대한 물리치료의 효과로써 감소가 된 것으로 사료된다(Lee 등, 2015). 통증이 줄어들고 난 뒤 균형에 대해서는 안정성이 영향을 미치게 되고, 테이핑은 이 안정성에 도움을 주어 대조군에 비해 실험군 1, 2에서 더 좋은 결과를 나타내었다. 하지만 보행의 경우, 근육에 대한 작용이 크게 적용하는 부분이기엔 통증 감소, 안정성 증가와 더불어 근육에 영향을 많이 줄 수 있는 탄력테이핑이 영향을 미친 것으로 사료된다. 탄력테이핑의 적용을 통해 고유수용성 감각기와 근력 증가의 효과 등이 보행 및 균형 향상 증진에 도움을 준 것으로 사료된다. 이는 부위는 다르지만 테이핑 적용에 따른 근력 증진을 보고한 연구에서와 같은 효과인 것으로 사료된다(Ki 등, 2010). 비탄력테이핑의 경우에는 발목 자체의 안정성의 향상을 통해 보행 요소에 대한 개선과 균형의 향상을 나타낸 것으로

사료된다(Choi, 2017). 이러한 결과로 인해 보행요소에서 변화를 크게 보인 것으로 생각된다.

테이핑은 치료와 예방을 위해 임상에서 많이 사용되고 있다. 본 연구 결과와 같이 급성기 발목 염좌 환자에게 통증을 관리하는 방법으로는 물리치료가 효과적이지만 기능의 향상을 위해서는 테이핑을 같이 사용하여 관리한다면 일상생활로의 더 빠른 복귀에 도움을 주어 환자들에게 도움을 줄 수 있는 방법으로 적용될 수 있을 것이다.

V. 결론

본 연구는 급성기 발목 염좌가 있는 환자에게 물리치료와 함께 탄력테이핑과 비탄력테이핑을 적용하였을 때 통증과 균형, 보행 시 좌우 걸음 시간차이의 변화를 알아보기 위해 실시하였다. 연구결과 중재에 따른 급성기 발목 염좌의 통증은 물리치료 방법이 긍정적 효과를 나타냈으며, 물리치료와 테이핑을 같이 적용하였을 때, 균형과 보행에 긍정적인 변화를 나타냈으며, 탄력테이핑은 보행에 도움을 더 크게 주었다. 급성기 발목 염좌 환자에게 물리치료와 함께 테이핑을 적용한다면 회복에 큰 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다.

Reference

- Choi SH. The effects of ankle non-elastic taping on balance and gait ability in stroke patients. Master's Degree. Gachon University. 2017.
- de-la-Torre-Domingo C, Alguacil-Diego IM, Molina-Rueda F, et al. Effect of kinesiology tape on measurements of balance in subjects with chronic ankle instability: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2015;96(12):2169-75.
- Eils E, Rosenbaum D. A multi-station proprioceptive exercise program in patients with ankle instability. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33(12):1991-8.
- Gross MT, Lapp AK, Davis JM. Comparison of swedo-universal® Ankle Support and Aircast® Sport-Stirrup™ Orthoses and ankle tape in restricting eversion-inversion before and after exercise. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1991;13(1):11-9.
- Han KJ, Chae SH, Kang IW. Changes of isokinetic muscle strength as exercise time duration after ankle taping. *Korea Society for Wellness*. 2010;5(1):39-101.
- Han KJ, Jang SA, Lee DB. Changes of ankle isokinetic muscle strength as treadmill exercise time duration after ankle taping. *J. Korean Soc Living Environ Sys*. 2009; 16(6):683-91.
- Jeong CJ, Kim KJ, Yang HS, et al. Effects of virtual reality exercise program after applying taping and microwave on balance with functional ankle instability. *J Korean Soc Integr Med*. 2017;5(3):63-70
- Jeong YS, Jeong YW, Yang SH. Effect of MWM and taping on balance and jump performance in soccer player with functional ankle instability. *J Korean Orthop Assoc*. 2016;22(1):43-9
- Ki HS, Kwon OY, Yi CH, et al. Effects of the scapular taping on the muscle activity of the scapula rotators and pain in subjects with upper trapezius pain. *Physical Therapy Korea*. 2010;17(1):77-85.
- Kim MJ, Ahn JH, Choi KY. Diagnosis and treatment of tarsal tunnel syndrome. *J Korean Orthop Assoc*. 2017; 52(4):291-7.
- Kim WW, Cho KS. The effects of board training and complex training on ankle stability in taekwondo students with a history of ankle sprain. *J Muscle Joint Health*. 2011;18(2):182-91.
- Lee HI, Lim KB, Jung TH, et al. Changes in balancing ability of athletes with chronic ankle instability after foot orthotics application and rehabilitation exercises. *Ann Rehabil Med* 2013;37(4):523-33.
- Lee JW, Hang TY, Go EK, et al. *Clinical Electrotherapy*. PanMunEducation. Korea. 2015.
- Lee SY. The effect of a taping on muscle strength and proprioception in ankle. *J Korean Soc Phys Med*. 2008;3(4):225-33.

- Miralles I, Monerde S, Montull S, et al. Ankle taping can improve proprioception in healthy volunteers. *Foot Ankle Int.* 2010;31(12):1099-106
- Rodriguez-Merchan EC. Chronic ankle instability: diagnosis and treatment. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2012; 132(2):211-9.
- Seo JS. The effect of Thera-Band stretching exercise on range of motion and strength of the patients with ankle sprain. Master's Degree. KookMin University. 2005.
- Seo TH, Go HM, Park JH, et al. Effects of kinesio taping applied on the ankle instability to range of motion and balance. *J Korean Orthop Assoc.* 2017;23(1):7-13.
- Smith LL. Acute inflammation: the underlying mechanism in delayed onset muscle soreness? *Med Sci Sports Exerc.* 1991;23(5):542-51.
- Son KS, Lee MH, Lee CR. The effects of kinesio taping on the pain and functional improvement in patients with degenerative arthritis. *Korean Soc Sport Biomech.* 2008;18(1):45-52.
- Yoo HJ. Motion taping. Daekyung books. 2018.