# RESEARCH ARTICLE

# Validation of the Persian Version of the American Orthopedic Foot and Ankle Society Score (AOFAS) Questionnaire

Sayyed-Hadi Sayyed-Hosseinian, MD; Golnaz Ghayyem Hassankhani, MD; Farshid Bagheri, MD; Niloufar Alavi, BSc; Babak Shojaie, MD, FA; Alireza Mousavian, MD

Research performed at Orthopedic Research Center, Ghaem Medical and Teaching Hospital, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Received: 07 December 2017

Accepted: 04 March 2018

#### Abstract

Background: American Orthopedic Foot and Ankle Society Score (AOFAS) is a reliable and reproducible measurement tool which is commonly used for the assessment of foot and ankle conditions. In this study we aimed to translate and assess the psychometric properties of the Persian version of AOFAS questionnaire.

Methods: In this study, we enrolled 53 patients with ankle and hindfoot conditions. Our study was conducted according to five staged cross-cultural adaption steps including translation, synthesis, back translation, expert committee review, and pretesting. After that reliability of the subjective parts calculated by Cronbach's alpha and the intraclass correlation coefficient (ICC) and the reliability of the objective items estimated using Cohen's kappa test. Also, construct validity was assessed by testing the Persian AOFAS against the SF-36 questionnaire.

Results: Chronbach's alpha coefficient was 0.696, which was considered acceptable. Furthermore, the test-retest reliability measured by using the ICC for the subjective subscales was 0.853 (P<0.001). The reliability of testing the objective subscales was calculated by using Kappa, which indicated acceptable values. Pearson correlation coefficient between AOFAS and SF-36 was 0.415 (P=0.008). In addition, floor and ceiling effects were calculated 1.9% and 7.5% respectively.

Conclusion: In our study, Persian translation of AOFAS demonstrated acceptable validity and reliability with no need to be culturally adapted.

Level of evidence: II

Keywords: AOFAS, Persian, Translation, Validation

#### Introduction

reliable, valid, and reproducible measurement tool is required to evaluate and compare the treatment outcomes in a qualitative manner (1, 2). Traditional objective instruments are physical examination and radiographic measurements. None of these measurements are representatives of patient outcomes and foot radiographic findings in particular are not reproducible in terms of inter and intra

Corresponding Author: Farshid Bagheri, Shahid Kamyab Emdadi Hospital, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Email: Ebrahimih2@mums.ac.ir



observer reliability. Recent trend is toward more subjective patient reported outcome scores (3-12). American Orthopedic Foot and Ankle Society Score (AOFAS) is commonly used for the assessment of foot and ankle conditions, which is comprised of three domains each assessing a specific feature of the lower extremity (13). AOFAS contains four anatomic scales including ankle-hindfoot, midfoot, hallux metatarsophalangeal-interphalangeal joints, lesser metatarsophalangeal-interphalangeal joints. Each scale consists of three subscale including pain, function, and alignment with the total value score of 100 in each scale (14). These domains are divided into objective and subjective sub domains in which physicians rate to 5 questions while 4 are rated by the patients.

Due to extensive usage of AOFAS in various studies by foot and ankle surgeons, we aimed to translate and assess the psychometric properties of the Persian version, which can be used in Persian speaking countries including Iran, Tajikistan, Afghanistan, as well as parts of Iraq, and Pakistan.

#### **Materials and Methods**

#### **Patients**

In this study, we enrolled 53 patients from the foot and ankle clinic from November 2016 to April 2017 after receiving Institutional Review Board (IRB) approval from Mashhad

University of Medical Sciences. All of the patients agreed to complete informed consent form before entering the study. Inclusion criteria were ankle and hindfoot conditions and ability to speak Persian fluently. We excluded patients who were not able to independently complete the form (illiterate or none fluent speakers), with radiating pain because of the spine disorders, or with neuropathic pain such as charcot-marie tooth disease.

#### Translation and cross-cultural adaptation

Our study was conducted according to the recommended five staged cross-cultural adaption steps which are currently in use (15). These stages consist of translation, synthesis, back translation, expert committee review, and pretesting (15).

*Translation:* at first, three native Persian speakers including two orthopedists and one non-medical expert translated the original version of the questionnaire into Persian.

Synthesis, back translation, and expert committee review: the translated questionnaires were reconciled to achieve a unified questionnaire. Next, a native English speaker, who was also fluent in Persian language, back translated this version into English, which was followed by comparing that to the original one in a meeting to resolve probable contradictions and ambiguities.

**Pretesting:** Finally, 20 patients filled the Persian version to assess face validity and comprehensiveness of the questionnaire. Face validity indicates that each

item of a questionnaire is convenient for its overall concept. Face validity assesses if most people of the society would percept the same concept from a test. In other words, it answers to: do the questions really appear to be valid to the respondents(16). Following this step, we addressed difficulties in understanding the description of the items [Figure 1].

#### Statistical analysis

For statistical analysis, SPSS version 16.0 (SPSS Inc., Chicago IL) was used. Demographic statistics were calculated for all variables including frequency, percentage, mean, and standard deviation (SD). Also validation and psychometric assessment were performed using internal consistency, test–retest reliability, construct validity, and ceiling and floor effects measurement.

## Assessment of psychometric properties

During the first visit, 53 patients were asked to fill out the Persian AOFAS and the 36-Item Short Form Survey (SF- 36) questionnaire. Fifty patients filled the AOFAS questionnaire for the second time during the second visit after a mean of four days (range: 2 to 7 days). Patients did not receive any major treatment during this period, including surgery or injection.

#### Reliability testing

Reliability estimates the consistency or reproducibility of a questionnaire by using various tests (17). In this study, we used Cronbach's alpha and the intraclass correlation coefficient (ICC) for the subjective parts of the questionnaire that was filled by the patients. Cronbach's alpha estimates the degree of relationship and direction of response among the items within a domain (18). Cronbach's alpha ranges between 0 to 1 with stronger relationship when it is closer to 1 (18). We also used ICC to assess the similarity in responses between test and retest after an average of 4 days. This shows reliability and reproducibility of the questionnaire (17). ICC value of > 0.70 is often considered reliable (19).

To test the reliability of the objective items that filled by two different physicians, we used Cohen's kappa test. It is similar to ICC, which is applied to test inter and intra rater reliability (20). Kappa coefficient closer to 1 is indicative of higher reliability between the raters. (20).

#### **Construct validity**

Validity estimates the concept that the questionnaire is supposed to measure (17). By applying a formerly validated questionnaire in Persian, the construct validity of a newly translated one can be analyzed. We used SF-36 questionnaire, which has been previously validated and translated into Persian (21). Construct validity was assessed using Pearson's correlation coefficient.

## Floor and ceiling effects

These effects are measurable in studies with the

## PERSIAN TRANSLATION OF AOFAS

### پرسشنامه AOFAS پشت پا

البو الم عالوادي: الله و الم عالوادي: الله على الله و الله على						
حرود (۱۰ اعتبار)  ورده (۱۰ اعتبار)  ورده (۱۰ اعتبار)  المعلاوم ( در این المعلق)  المعلق ( این المعلق) ( المعلق) ( این المعلق	« مشخـصـات فـردی »					
ورد: (۱ عامیان)  ادر دور ۱ عامیان)  ادر دور ۱ عامیان)  ادر دور ۱ عامیان)  ادر دور ۱ عامیان)  ادر دور ادر ادر ادر ادر ادر ادر ادر ادر ادر اد						
ابناری       ۱۳۰۰         توسط (هر روز)       ۲۰         تدبید (شریه) همیشه)       ۲۰         تدبید (شریه) همیشه)       ۱۰         تدبید (شریه) همیشه)       ۱۰         محدودیت در نمالیجای (وزرم و تبایز)       ۱۰         محدودیت در نمالیجای (وزرم و تبریمی) در اس استفاده بیکته       ۱۰         محدودیت در نمالیجای (وزرم و تبریمی) در اس استفاده بیکته       ۱۰         عدو این (و افزاد) برای استفاده بیکته       ۱۰         عدو این (و این (و این این (و ای	شغل: شماره پرونده: سمت در گیر: راست 🖳 -	سمت در گیر: راست 🖳 چپ 🖳				
ابناری       ۱۳۰۰         توسط (هر روز)       ۲۰         تدبید (شریه) همیشه)       ۲۰         تدبید (شریه) همیشه)       ۱۰         تدبید (شریه) همیشه)       ۱۰         محدودیت در نمالیجای (وزرم و تبایز)       ۱۰         محدودیت در نمالیجای (وزرم و تبریمی) در اس استفاده بیکته       ۱۰         محدودیت در نمالیجای (وزرم و تبریمی) در اس استفاده بیکته       ۱۰         عدو این (و افزاد) برای استفاده بیکته       ۱۰         عدو این (و این (و این این (و ای	،رد: (٤٠ امتياز)					
برا در اور از این همیشه)       ۱۰         معافرد از برا همیشه)       ۱۰         معافرد از ۱۰۰ مستوالی از معافرات از ۱۰۰ مستوالی از معافر از ۱۰۰ مستوالی از معافر از ۱۰۰ مستوالی از معافر از از ۱۰۰ مستوالی از معافر از از ۱۰۰ مستوالی از از ۱۰۰ مستوادی از	دارم	٤٠				
المديد (نقريبا هميشه)  المعتقرون ( راه التهاقر)  المعتقرون في لياز به وسيله كتمكي  المعتقرون في ولياز به والمراح و الخاريس و القريسي محدوديت دارم.  المعتقرون في الياز المورد و القرار و المراح و الراح با ويلهر با بريس استفاده ميكنم.  المعتقرون في لياده روى الراح والمراح و الراح با ويلهر با بريس استفاده ميكنم.  المعتقرون في المعتقرون والمورد و المورد و ال	حفیف (گهگاهی)	۳.				
عملکود: (۱۰ امتیاز) معدودیت حر کنی و آباز به وسیله کمکی  ۱ معدودیت در قالت تدارم معدودیت در قالت تدارم معدودیت در قالت تدارم بر فعالت ورزشی و تغریعی معدودیت دارم معدودیت در فعالت تعالی روزم و تغریعی دارم و از وعما استفاده میکنیم معدودیت شدید در فعالیت های روزم و تغریعی دارم و از وعما استفاده میکنیم حدودیت شدید در فعالیت های روزم و تغریعی دارم و از وعال با ریس استفاده میکنیم حدودیت شدید در فعالیت های روزم و تغریعی دارم و از واکر یا ریایجر یا بریس استفاده میکنیم حدودیت تغرید در فعالیت های روزم و تغریعی دارم و از واکر یا ریایجر یا بریس استفاده میکنیم ۱۰-۲یپاردی در مطوع بیاده روی در مطوع بیاده ب	توسط (هر روز)	۲۰				
ا محدودی تر و نیاز به وسیله کمکی  ۱۰ محدودیتی در نعالیت ادارم می در نعالیت در نعالیتهایی درورم و تقریحی دارم و از عصا استفاده میکنیم محدودیت در نعالیتهایی درورم و تقریحی دارم و از واقعی المعدودیت در نعالیتهایی درورم و تقریحی دارم و از واقعی المعدودیت در نعالیت مای درورم و تقریحی دارم و از واقعی المعدودیت در نعالیت مای درورم و تقریحی دارم و از واقعی دارم و در نعالیت دارم در در نعالی دارم در در نعالیت دارم در نعالیت دارم در در نعالیت دارم در نعالیت دارم در نعالیت در در نعالیت دارم در نعالیت در نعالیت در نعالیت در نعالیت در نعالیت نعالیت در نعالیت در نعالیت نعا		•				
۱۰ محدوریتی در فعالیت ندارم  عحدوریتی در فعالیت اما و روز مو ندارم ، در فعالیت و رقبی و تغریعی محدوریت دارم.  عحدوریت در فعالیتهای روزمره و تغریعی دارم و از عصا استفاده میکتب.  عحدوریت شدید در فعالیت عالی روزمره و تغریعی دارم و از واکر یا ویلچر یا بریس استفاده میکتب.  حد اکثر طول پیاده روی :( بر حسب بلوکت)  حد اکثر طول پیاده روی :( بر حسب بلوکت)  ۱۰۰ بلوکت  کشتر از ۱ بلوکت  کشتر از ۱ بلوکت  ممطوری نظموار، پله و سطح خیب دار کمی مشکل دارم.  ۲۰ مسطوح پیاده روی  در سطح ناهموار، پله و سطح خیب دار کمی مشکل دارم.  ۲۰ مسطوح پیاده روی  در سطح ناهموار، پله و سطح خیب دار کمی مشکل دارم.  ۲۰ مسطوح ناهموار، پله و سطح خیب دار کمی مشکل دارم.  ۲۰ مسطوح ناهموار، پله و سطح خیب دار مشکل زیادی دارم.  ۲۰ مشکل در رسطح ناهموار، پله و سطح خیب دار مشکل زیادی دارم.  ۲۰ مشکل می مشکل در در می در بیاد نیز از ۱ بلوکت  در سطح ناهموار، پله و سطح خیب دار مشکل زیادی دارم.  ۲۰ مشکل می در سطر ناهموار کشتر از ۱۲ بلوکت  دامنه حرکتی عقب پا ( اوروژن و اینورژن)  ۲۰ محدوریت خرسط ( ۲۵ تا ۱۲ کریسی)  ۲۰ محدوریت خرسط ( ۲۵ تا ۱۲ کریسیی)  ۲۰ کریس با پلادیگراد و میافون در الزائنت طبیعی  ۲۰ کریس با پلادیگراد و میافون در الزائنت طبیعی  ۲۰ مترسر با پلادیگراد و میافون در الزائنت طبیعی  ۲۰ مترسر با پلادیگراد و میافون در الزائنت طبیعی						
عمدورد بن هر فعالب هاي روز مره ندارم , در فعالب ورزشي و تفريعي معدوردي دارم.  عمدوردي در فعالبي مرافع الله على المعالدة و المعالدة الله على المعالدة الله على المعالدة و المعالدة الله على المعالدة و المعالدة الله على المعالدة المعالدة الله على المعالدة المعالدة الله على المعالدة الله على المعالدة الله على المعالدة المعالدة المعالدة الله على المعالدة الله على المعالدة	حدودیت حرکتی و نیاز به وسیله کمکی					
عمدوردیت شدید در فعالیتهای روزمره و تفریحی دارم و از عما استفاده میکنم.  • معدوردیت شدید در فعالیتهای روزمره و تفریحی دارم و از واکر یا ویلچر یا پریس استفاده میکنم.  • معدوردیت شدید در فعالیت مای روزمره و تفریحی دارم و از واکر یا ویلچر یا پریس استفاده میکنم.  • عدم تاثیر طول یعاده روی :( پر حسب بلوک)  • عدم تاثیر از ایلرک  • استان کمتر از ایلرک  • استان در صطرح تافعدوار دیاد و صطفح شیب دار کمی مشکل دارم.  • در صطفر تافعدوار دیاد و صطفح شیب دار مشکل زیادی دارم.  • در صطفر تافعدوار دیاد و صطفح شیب دار مشکل زیادی دارم.  • اشتخال در راه و وقت شیب دار مشکل زیادی دارم.  • اشتخال در راه وقت نافعدوار دیاد و استان تاثیر در راه و استان در ا	·	1.				
عبد الدورة عند الدورة من الدورة من الدورة عند الدورة الورة		✓				
حد اکثر طول پیاده روی :( بر حسب بلوک)  ہم اگر کر اگر ک  ہم اگر کر ایوک  ہم المحکر کر ایوک  ہم المحکر کر ایوک  ہم المحکر کر الم		Ĺ				
و بیش از عبلوک که عبر از بلوک که کشتر از ۱ بلوک که کشتر که در مطوح یاده دووی مشکلی دارم عبلوک که کشتر دو راه رفتنی دارم عبلوک که کشتر دو راه رفتنی دارم عبلوک که کشتر دو راه رفتنی مشکلی دارم که کشتر دو راه رفتنی دارم که کشتر دو راه رفتنی دارم کشتر دو راه کشتر و اکستنشن) مطبود دیشتر کمار ۱۰ مردج یا بیشتر) معدود دیشت مترسط (۱۵ تا ۲۹ درجه) که دارم کشتر دو راه روزی و اینورژن) دادنی معدود دیشت مترسط (۱۵ تا ۲۴ که طبیعی) معدود دیشت مترسط (۱۵ تا ۲۴ که طبیعی) معدود دیشت مترسط (۱۵ تا ۲۴ که طبیعی) بایداد راه کشتر از ۲۴ که طبیعی) بایداد راه کشتر از ۱۳ که که طبیعی با و عقب پا بایداد کشتر از ۱۳ که که طبیعی بایدادی متح پا و عقب پا کالینمنت طبیعی که خوب پا بایداد کشتر از ۱۳ که		•				
چـو پلوک  ۱-۳ پلوک  ۱-۳ پلوک  ۲-۳ پلوک  ۱-۳ پلوک  ۲-۳ پلوک  ۲-۳ پلوک  ۲-۳ پلوک  ۲-۳ پلوک  ۲-۳ پلوک  ۱-۳						
۱-۱۳ بلوک  کمتر از ۱۱ بلوک  کمتر از ۱۱ بلوک  مسطوح پیاده روی  مسطوح پیاده روی  در سطوح العموار، پله و سطح شیب دار کمی مشکل دارم.  ۲ مدوسطح العموار، پله و سطح شیب دار مشکل زیادی دارم.  ۱ مختلل دو راه رفتن  اختال دو راه رفتن  در سطرع العموار، پله و سطح شیب دار مشکل زیادی دارم.  ۱ مختلال دو راه رفتن  دامنه حرکت در پلان ساؤیتال ( فلکشن و اکستنشن)  معدودیت مترسط ( ۱۵ تا ۲۷ درجه)  ۱ معدودیت شدید ( کمتر از ۱۵ درجه)  دامنه حرکتی عقب پا ( اورژن و اینورژن)  معدودیت شدید ( کمتر از ۱۵ درجه)  ۲ معدودیت شدید ( کمتر از ۲۷ درجه)  ۲ معدودیت شدید ( کمتر از ۲۷ تا ۲۷ درجه)  ۲ معدودیت شدید ( کمتر از ۲۲ درجه)  ۲ معدودیت المیداری میج با و عقب پا  ۲ معدودیت شدید ( کمتر از ۲۲ درجه)		٥				
کستر از ۱ بلوک         سطوح پیاده روی         مشکلی در سطوح نا هموار ندارم       ۳         در سطوح نا هموار بیله و سطح شیب دار کمی مشکل دارم.       ۳         در سطوح ناهموار, یله و سطح شیب دار مشکل زیادی دارم.       ۱         اختلال در واه رفتن         اختلال در واه رفتن         دامنه حر کمت در پلان ساؤیتال ( فلکشن و اکستنشن)         دامنه حر کمت در پلان ساؤیتال ( فلکشن و اکستنشن)         معدودیت مرسط ( ۱۵ تا ۲۹ درجه )         عمیدویت شید ( ۲۵ درجه )         دامنه حر کمتی قشب پا ( اورژن و اینورژن)         دامنه حر در تر ۲۵ درجه )         معدودیت متوسط ( ۲۵ تا ۲۷ سلیم )         دامنه حر در تر ۱ در ۲۵ درجه )         به پایدادی میچ پا و عقب پا         پایدادی         بایدادی میچ پا و عقب پا         بایدادی میچ پا و عقب پا         بایدادی در الاینمنت طبیعی         در در بایدادی در الاینمنت طبیعی         در در بایدادی در		Ĺ				
سطوح پیادہ روی       ۵         مشکلی در سطوح نا هموار ندارم       ۵         در سطوح نا هموار بیه و سطح شیب دار کسی مشکل دارم.       ۰         در سطوح نا هموار بیه و سطح شیب دار مشکل زیادی دارم.       ۰         اختلال در اه وفتن         ماختلال در اه وفتن         ماختلال در اه وفتن         دامنه حرکت در پلان ساؤیتال ( فلکشن و اکستنشن)         دامنه حرکت در پلان ساؤیتال ( فلکشن و اکستنشن)         معدودیت توسط ( ۱۵ تا ۱۵ که درجه)         معدودیت شدید ( کمتر از ۱۵ که درجه)         دامنه حرکتی عقب پا ( اورؤن و اینورؤن)         معدودیت تموسط ( ۱۵ تا ۱۵ که/ طبعی )         معدودیت شدید ( کمتر از ۱۶۳/ طبعی )         معدودیت شدید ( کمتر از ۱۶۳/ طبعی )         کمتر از ۱۶۳/ طبعی ) <td colsp<="" td=""><td></td><td>۲</td></td>	<td></td> <td>۲</td>		۲			
ه مشكلي در سطوح ناهموار ندارم  در سطوح ناهموار بهه و سطح شيب دار كمي مشكل دارم.  ۲ سطوح ناهموار بهه و سطح شيب دار كمي مشكل دارم.  ۱ ختلال در راه وفتن  ۱ ندارم يا خفيف  ۱ فاصح احتوال وفتن  ۱ فاصح احتوال وفتن  ۱ دامنه حر كمت در پلان ساژیتال (فلكشن و اكستنشن)  ۱ معدودویت متوسط (۱۵ تا ۱۵ تا ۱۹ درجه)  ۱ معدودویت متوسط (۱۵ تا ۱۵ تا ۱۹ درجه)  ۱ معدودویت شدید (کمتر از ۱۵ درجه)  ۱ معدودویت شدید (کمتر از ۱۵ تا ۱۹ درجه)  ۱ معدودویت شدید (کمتر از ۱۵ تا ۱۹ تا ۱۹ درجه)  ۱ معدودویت شدید (کمتر از ۱۵ تا ۱۹ تا		•				
در سطرح ناهموار, پله و سطح شبب دار مشكل زيادى دارم.  در سطرح ناهموار, پله و سطح شبب دار مشكل زيادى دارم.  اختلال در راه رفتن  انداره يا خفيت  دامه حر كت در پلان ساژيتال ( فلكنن و اكستنشن)  دامه حر كت در پلان ساژيتال ( فلكنن و اكستنشن)  محدوديت مرسط ( ۱۵ تا ۲۷ درجه يا بيشتر)  محدوديت منوسط ( ۱۵ تا ۲۷ درجه)  دامه حر كتي عقب پا ( اورژن و ايتورژن)  دامه حر كتي عقب پا ( اورژن و ايتورژن)  طبعي يا محدوديت كم ( ۲۷ تا ۲۸ طبعي)  ۲ طبعي يا محدوديت كم ( ۲۷ تا ۲۸ طبعي)  ۲ محدوديت متوسط ( ۲۵ تا ۲۷ ظبيعي)  ۲ پايدارى مع پا و عقب پا پايدار کامراز ۱۲ کار طبعي)  ۲ کاملانا يا پادنيگراد و ميدفوت در الاينمنت طبعي  ۱۰ کاملانا يا پادنيگراد و درجاني از اختلال محور در ميد فوت , علامت ندارد						
در سطرح ناهموار به به وسطح شبب دار مشكل زيادى دارم.  اختلال در راه رفتن  ندارم یا خفیف  واضح (متوسط)  ثدید  دامنه حركت در پلان ساؤیتال (فلكشن و اكستنشن)  محدودیت كم ( ۳۰ درجه یا بیشتر)  محدودیت شوسط ( ۱۵ تا ۲۹ درجه)  دامنه حركتى عقب پا ( اورژن و اینورژن)  دامنه حركتى عقب پا ( اورژن و اینورژن)  دامنه حركتى عقب پا ( تا ۲۸٪ طبیعی)  دامنه حركتی عقب پا ( اورژن و اینورژن)  محدودیت شرسط ( ۲۵ تا ۲۸٪ طبیعی)  ۲ پایداری مج پا و عقب پا  یایداری مج پا و عقب پا  الاینمنت (امتداد): ۱۰ امتیاژ  الاینمنت (امتداد): ۱۰ امتیاژ  نوب, پا پالاتیگراد و میدفوت در الاینمنت طبیعی  موسط ، پا پالاتیگراد و میدفوت در الاینمنت طبیعی  موسط ، پا پالاتیگراد و میدفوت در الاینمنت طبیعی  موسط ، پا پالاتیگراد و میدفوت در الاینمنت طبیعی						
اختلال در راه رفتن اندار یا خفیت انداره یا بیشتر از ۱۰ تا ۱۳ درچه یا بیشتر از ۱۰ تا ۱۳ درچه یا بیشتر از ۱۵ درچه یا بیشتر از ۱۵ درچه یا در اورژن و اینورژن) محدودیت کم (۲۵ تا ۱۳ درچه یا در اورژن و اینورژن) دمدودیت کم (۲۵ تا ۱۳ درچه یا در اورژن و اینورژن) محدودیت مترسط (۲۵ تا ۱۳ در طبیعی) دمدودیت کم (۲۵ تا ۱۳ در طبیعی) دمدودیت مترسط (۲۵ تا ۱۳ در افغیت یا در اورژن و اینورژن یا بیداری محبوب و عقب پا بایداری محبوب و مقب پا در اورژن و اینورژن یا بیدار در در الاینمنت طبیعی کاملا تا پایدار در میدفوت در الاینمنت طبیعی در الاینمنت طبیعی در میدفوت در الاینمنت طبیعی در در در در در میدفوت در در در میدفوت در میدفوت در میدفوت در میدفوت در الاینمنت طبیعی در در میدفوت در میدفوت در میدفوت در میدفوت در در در میدفوت در میدفوت در میدفوت در میدفوت در						
۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱		•				
واضح (متوسط)  شدید دامنه حو کت در پلان ساؤیتال ( فاکشن و اکستنشن) طبیعی یا محدودیت کم ( ۲۰ درجه یا بیشتر )  ۵ محدودیت متوسط ( ۱۵ تا ۲۹ درجه )  ۵ محدودیت شدید ( کمتر از ۱۵ درجه )  ۵ دامنه حو کتی عقب پا ( اورژن و اینورژن ) طبیعی یا محدودیت کم ( ۲۰ تا ۲۰۰۱ / طبیعی )  ۵ محدودیت متوسط ( ۲۵ تا ۲۰۰۱ / طبیعی )  ۵ محدودیت تموسط ( ۲۵ تا ۲۰۰۱ / طبیعی )  ۵ محدودیت شدید ( کمتر از ۲۴ / طبیعی )  ۵ محدودیت شدید ( کمتر از ۲۴ / طبیعی )  ۵ محدودیت شدید ( کمتر از ۲۴ / طبیعی )  ۵ محدودیت شدید ( کمتر از ۲۰ امتیاز )  ۵ مخوب , پا پلاتیگراد و میدفوت در الاینمنت طبیعی  ۵ مخوس , پا پلاتیگراد و میدفوت در الاینمنت طبیعی  ۵ مخوس , پا پلاتیگراد و درجاتی از اختلال محور در میدفوت , علامت ندارد						
شدید         دامنه حو کت در پلان ساژیتال ( فلکشن و اکستنشن)         طبیعی یا محدودیت کم ( ۲۰ درجه یا بیشتر )         محدودیت شدید ( کمتر از ۱۵ درجه )         دامنه حر کتبی عقب پا ( اورژن و اینورژن )         دامنه حر کتبی عقب پا ( اورژن و اینورژن )         طبیعی یا محدودیت کم (۲۵ تا ۱۰ ٪ طبیعی )         محدودیت موسط ( ۲۵ تا ۲۰ ٪ طبیعی )         ب محدودیت شدید ( کمتر از ۲۰٪ طبیعی )         ب محدودیت شدید ( کمتر از ۲۰٪ طبیعی )         بایدار         کاملا تا پایدار         الاینمنت طبیعی         خوب , پا پلاتیگراد و میدفوت در الاینمنت طبیعی         متوسط , پا پلاتیگراد و میدفوت در الاینمنت طبیعی         متوسط , پا پلاتیگراد و میدفوت در الاینمنت طبیعی خلاص ندارد						
دامنه حر کت در پلان ساژیتال ( فلکشن و اکستنشن)       ۸         طبیعی یا محدودیت کم ( ۳۰ درجه یا بیشتر)       ٤         محدودیت متوسط ( ۱۵ تا ۲۹ درجه)       ۰         دامنه حر کتبی عقب پا ( اورژن و اینورژن)       ۲         طبیعی یا محدودیت کم ( ۲۵ تا ۲۰ ۱ ٪ طبیعی)       ۳         طبیعی یا محدودیت متوسط ( ۲۵ تا ۲۰ ۱٪ طبیعی)       ۳         محدودیت متوسط ( ۲۵ تا ۲۰ ۱٪ طبیعی)       ۰         بایداری میچ پا و عقب پا       ۱         کاملاتا پایدار       ۱         کاملاتا پایدار       ۱         خوب, پا پلاتیگراد و میدفوت در الاینمنت طبیعی       ۱         متوسط, پا پلاتیگراد و میدفوت در الاینمنت طبیعی       ۱         متوسط, پا پلاتیگراد و درجاتی از اختلال محور در مید فوت , علامت ندارد       ۸		•				
مجدود دیت کم ( ۳۰ درجه یا بیشتر )       ۵         محدود دیت متوسط ( ۱۵ تا ۲۹ درجه )       ۰         محدود دیت شدید ( کمتر از ۱۵ درجه )       ۳         دامنه حرکتی عقب پا ( اورژن و اینورژن )       ۳         طبیعی یا محدود دیت کم (۲۵ تا ۲۰۰۰ ٪ طبیعی )       ۳         محدود دیت متوسط ( ۲۵ تا ۲۰٪ طبیعی )       ۰         محدود دیت شدید ( کمتر از ۲۴٪ طبیعی )       ۰         پایدار کاملا نا پایدار       ۸         کاملا نا پایدار        ۱۰         خوب , پا پلاتیگراد و میدفوت در الاینمنت طبیعی        ۱۰         متوسط , پا پلاتیگراد و درجاتی از اختلال محور در مید فوت , علامت ندارد       ۸						
عدودیت متوسط (۱۵ تا ۲۹ درجه) محدودیت شدید (کمتر از ۱۵ درجه) محدودیت شدید (کمتر از ۱۵ درجه) دامنه حرکتی عقب پا (اورژن و اینورژن) طبیعی یا محدودیت کم (۲۵ تا ۲۰۰۱ / طبیعی) محدودیت متوسط (۲۵ تا ۲۴٪ طبیعی) محدودیت شدید (کمتر از ۲۴٪ طبیعی) محدودیت شدید (کمتر از ۲۴٪ طبیعی) پایدار پایدار کاملا نا پایدار کاملا نا پایدار کاملا نا پایدار خوب, پا پلاتیگراد و میدفوت در الاینمنت طبیعی مخوسط, پا پلاتیگراد و درجاتی از اختلال محور در مید فوت , علامت ندارد		A				
۰ محدودیت شدید (کمتر از ۱۵ درجه)  ۱ معدودیت مقب پا (اورژن و اینورژن) طبیعی یا محدودیت کم (۷۵ تا ۲۰۰۱٪ طبیعی) ۱ محدودیت متوسط ( ۲۵ تا ۲۰٪ طبیعی) ۱ محدودیت شدید (کمتر از ۲۴٪ طبیعی) ۱ پایداری میچ پا و عقب پا ۱ پایدار ۱ کاملا نا پایدار ۱ کاملا نا پایدار ۱ کوب, پا پلاتیگراد و میدفوت در الاینمنت طبیعی ۱ متوسط, پا پلاتیگراد و درجاتی از اختلال محور در میدفوت, علامت ندارد		§				
دامنه حرکتی عقب پا ( اورژن و اینورژن)  طبیعی یا محدودیت کم (۷۵ تا ۱۰۰ ٪ طبیعی)      محدودیت متوسط ( ۲۵ تا ۲۴٪ طبیعی)      محدودیت شدید (کمتر از ۲۴٪ طبیعی)      بایداری میچ پا و عقب پا      پایدار      کاملا نا پایدار      الاینمنت (امتداد): ۱۰ امتیاز      خوب, پا پلاتنیگراد و میدفوت در الاینمنت طبیعی      متوسط, پا پلاتنیگراد و درجاتی از اختلال محور در میدفوت, علامت ندارد      متوسط, پا پلاتنیگراد و درجاتی از اختلال محور در میدفوت, علامت ندارد		•				
طبیعی یا محدودیت کم (۷۵ تا ۲۰۰۱ // طبیعی)         محدودیت متوسط ( ۲۵ تا ۲۴/ طبیعی)         محدودیت شدید (کمتر از ۲۴۴/ طبیعی)         بایدار میچ پا و عقب پا         پایدار         کاملا نا پایدار         کاملا نا پایدار         الاینمنت (امتداد): ۱۰ امتیاز         خوب, پا پلاتیگراد و میدفوت در الاینمنت طبیعی         متوسط, پا پلاتیگراد و درجاتی از اختلال محور در مید فوت , علامت ندارد						
طبیعی یا محدودیت کم (۷۵ تا ۲۰۰۱ // طبیعی)         محدودیت متوسط ( ۲۵ تا ۲۴/ طبیعی)         محدودیت شدید (کمتر از ۲۴۴/ طبیعی)         بایدار میچ پا و عقب پا         پایدار         کاملا نا پایدار         کاملا نا پایدار         الاینمنت (امتداد): ۱۰ امتیاز         خوب, پا پلاتیگراد و میدفوت در الاینمنت طبیعی         متوسط, پا پلاتیگراد و درجاتی از اختلال محور در مید فوت , علامت ندارد	امنه حرکتي عقب يا ( اورژن و اينورژن)					
محدودیت متوسط ( ۲۵ تا ۲۴٪ طبیعی)       ۰         محدودیت شدید (کمتر از ۲۴٪ طبیعی)       ۰         پایدار       پایدار         کاملا نا پایدار       ۰         الاینمنت (امتداد): ۱۰ امتیاز       ۰         خوب, پا پلانتیگراد و میدفوت در الاینمنت طبیعی       ۱۰         متوسط, پا پلانتیگراد و درجاتی از اختلال محور در میدفوت, علامت ندارد       ۸		1				
پایداری میچ پا و عقب پا         پایدار         کاملا نا پایدار         الاینمنت (امتداد): ۱۰ امتیاز         خوب, پا پلاتیگراد و میدفوت در الاینمنت طبیعی         متوسط, پا پلاتیگراد و درجاتی از اختلال محور در میدفوت, علامت ندارد		<b>~</b>				
پايدار       ٠         کاملا نا پايدار       ٠         الاينمنت (امتداد): ١٠ امتياز         خوب, پا پلانتيگراد و ميدفوت در الاينمنت طبيعي         متوسط, پا پلانتيگراد و درجاتي از اختلال محور در ميدفوت, علامت ندارد         ۸						
۰ کاملا نا پایدار <b>الاینمنت (امتداد): ۱۰ امتیاز</b> خوب, پا پلانتیگراد و میدفوت در الاینمنت طبیعی  متوسط, پا پلانتیگراد و درجاتی از اختلال محور در مید فوت , علامت ندارد	ایداری مچ پا و عقب پا					
الاینمنت (امتداد) : ۱۰ امتیاز خوب, پا پلانتیگراد و میدفوت در الاینمنت طبیعی متوسط, پا پلانتیگراد و درجاتی از اختلال محور در مید فوت , علامت ندارد		^				
خوب, پا پلانتیگراد و میدفوت در الاینمنت طبیعی متوسط, پا پلانتیگراد و درجاتی از اختلال محور در میدفوت , علامت ندارد	كاملانا پايدار	•				
متوسط, پا پلانتیگراد و درجاتی از اختلال محور در مید فوت , علامت ندارد 💧 🗎	لاينمنت (امتداد) : ١٠ امتياز					
	<i>عوب,</i> پا پلانتیگراد و میدفوت در الاینمنت طبیعی	1.				
بد , پا پلانتیگراد نیست و اختلال محور شدید در مید فوت دارد و علامتدار است.	توسط, پا پلانتیگراد و درجاتی از اختلال محور در مید فوت , علامت ندارد	Λ.				
	د , پا پلانتیگراد نیست و اختلال محور شدید در مید فوت دارد و علامتدار است.	•				

**Figure 1.** Persian version of the AOFAS with acceptable psychometric properties.

sample size of at least 50 participants. These effects are not commonly acceptable if more than 15% of participants' responses show the lowest or highest possible scores. This means that the patients with the highest or lowest scores cannot be differentiated, which indicates limited responsiveness and low content validity when these effects are calculated more than 15% of the respondents (19).

#### Results

Demographic characteristics of participants are summarized in Table 1. The mean scores of AOFAS taken as test and retest were 75 and 76, respectively. Also the SF-36 questionnaire had the mean scores of 80 [Table 2].

Chronbach's alpha coefficient for measuring internal consistency ranged between 0.631 and 0.783 while

the total was 0.696, which was considered acceptable [Table 3]. Furthermore, the test-retest reliability measured by using the ICC for the subjective subscales was 0.853 indicating a very good intra-rater reliability (P<0.001). The reliability of testing the objective subscales was calculated by using Kappa, which indicated acceptable values. Kappa coefficient was 0.47 for gait abnormality (P<0.001), 0.79 for sagittal ROM (P<0.001), 0.66 for hindfoot motion (P<0.001), 0.37 for stability (P=0.008), and 0.86 for alignment (P<0.001).

Pearson's correlation coefficient between AOFAS and SF-36 measured for the validity of the Persian version was 0.415, which was statistically significant (*P*=0.008) [Table 2]. In addition, floor and ceiling effects were calculated 1.9 % and 7.5 % respectively both of which were small and acceptable.

Table 1. Characteristics of patients with the ankle and hind foot problems (N=53)					
Age (Mean(SD))		32.1 (11.9)			
Sex (no. (%))	Male	38.0 (70.4)			
	Female	15.0 (27.8)			
Affected Side (no. (%))	Right	38.0 (62.3)			
	Left	19.0 (35.2)			
	Both	1.00 (1.90)			
Diagnosis	Calcaneus Fracture	8.00 (30.8)			
	Ankle Fracture	6.00 (23.1)			
	Others (talar osteochondral defect, ankle sprain, Achilles tendon rupture, and ankle ganglion cyst)	12.00 (46.2)			
	Student	5.00 (11.9)			
Commettee (no. (0/1)	Self-employed	27.0 (64.3)			
Occupation (no. (%))	Teacher	2.00 (4.80)			
	Housewife	8.00 (19.0)			
Educational level (no. (%))	Primary school	8.00 (21.1)			
	Junior high school	15.0 (39.5)			
	High School diploma	7.00 (18.4)			
	Bachelor degree	8.00 (21.1)			

Table 2. Average scores of patient with the ankle and hind foot problems and construct validity expressed by Pearson's correlation between AOFAS and SF36							
Questionnaires	Mean	SD	Pearson correlation	P			
AOFAS Retest	76.3	19.5	-	-			
AOFAS Test	75.4	20.8	0.445	0.000			
SF36	80.4	13.8	0.415	0.008			

PERSIAN TRANSLATION OF AOFAS

Table 3. Internal consistency and test-retest reliability of the Persian version of the American Orthopedic Foot and Ankle Society (AOFAS) Ankle-Hindfoot Questionnaire

Internal Cons	sistency	Cronbach Alpha	Kappa Intraclass Correlation	Intraclass correlation	Upper Band	Lower band	Sig
Subjective domain	Pain	0.783	_	0.853		0.741	<0.001
	Activities limitations	0.656	-		0.917		
	Maximum walking distance	0.678	-				
	Walking surfaces	0.653	_				
Objective domain	Gait abnormality	0.656	0.474	_	_	_	< 0.001
	Sagittal ROM	0.668	0.788	_	_	_	< 0.001
	Hindfoot motion	0.656	0.662	_	_	_	< 0.001
	Stability	0.701	0.369	_	_	-	0.008
	Alignment	0.631	0.856	_	_	_	< 0.001
	Total	0.696	_	_	_	-	_

#### **Discussion**

Several studies have investigated the reliability and validity of AOFAS questionnaire in patients with ankle and foot disorders (1, 22-24). In this study, we assessed the psychometric properties in patients with any ankle and foot condition (25). Our study revealed an acceptable reliability and validity for Persian version of this questionnaire in both subjective and objective domains.

Like the other studies, our study had some limitations. First, the small number of participants is always a limitation. SF-36 questionnaire was a general measure, which could not show a high coefficient although the correlation was still significant.

The AOFAS questionnaire was translated into Persian with no need to be culturally adapted. The internal coherence between each item and the total score was acceptable. Furthermore, the intra-rater reliability was measured using the subjective subscales of the Persian version of the AOFAS questionnaire, which indicated a very good result. Also, the inter-rater reliability was calculated using Kappa test.

The intra-rater reliability of subjective subscales in other studies showed excellent results, which was very good in our study (22, 24). Our result can possibly arise from the fact that pain item has a great effect on subjective scores. Since pain level cannot change during four days, intra-rater reliability cannot differ during this short period. In addition, it is possible that subjective subscales could be recalled easily after a short period for the retest (24). Comparing kappa and ICC revealed higher reliability in subjective subscales that might also be influenced by the pain as noted before.

Validity of the Persian AOFAS was measured by testing against SF-36, which had been validated into Persian previously. Choosing SF36 as a questionnaire to validate another orthopedic one has been recommended (13). A systematic review revealed no significant construct validity comparing AOFAS with the SF-36, while there

was a moderate correlation between AOFAS and the other measures including foot function index (FFI) (1, 26). As such, it has been suggested to use both AOFAS and SF-36 questionnaires in case of an ankle and hindfoot condition as they complete each other due to the fact that SF-36 demonstrates the overall patient's health status whereas AOFAS measures a specific region's function (27).

In our study, Persian translation of AOFAS demonstrated acceptable validity and reliability with no need to be culturally adapted. Due to the fact that this questionnaire is shorter than the other foot and ankle assessment tools such as SF-36 and FFI, it is more appreciable among clinicians as well as the patients with foot and ankle problems both for the treatment assessment and the follow-up.

Patient consent: Informed consent was obtained from the study participant

Disclosure: The authors report no conflict of interest concerning the materials or methods used in this study or the findings specified in this paper.

Sayyed-Hadi Sayyed-Hosseinian MD

Farshid Bagheri MD
Orthopedic Research Center

Orthopedic Research Center, Shahid Kamyab Hospital, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Golnaz Ghayyem Hassankhani MD Niloufar Alavi BSc

Alireza Mousavian MD

Orthopedic Research Center, Ghaem Hospital, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Babak Shojaie MD FA

Traumatology, Hand and Orthopedic Surgery Department, st. Marien Medical Campus, Friesoythe, Germany

#### References

- 1. Ibrahim T, Beiri A, Azzabi M, Best AJ, Taylor GJ, Menon DK. Reliability and validity of the subjective component of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society clinical rating scales. J Foot Ankle Surg. 2007; 46(2):65-74.
- 2. Kachooei AR, Badiei Z, Zandinezhad ME, Ebrahimzadeh MH, Mazloumi SM, Omidi-Kashani F, et al. Influencing factors on the functional level of haemophilic patients assessed by FISH. Haemophilia. 2014; 20(2):185-9.
- 3. Mousavian A, Ebrahimzadeh MH, Birjandinejad A, Omidi-Kashani F, Kachooei AR. Translation and cultural adaptation of the Manchester-Oxford Foot Questionnaire (MOXFQ) into Persian language. Foot (Edinb). 2015; 25(4):224-7.
- 4. Èbrahimzadeh MH, Vahedi E, Baradaran A, Birjandinejad A, Seyyed-Hoseinian SH, Bagheri F, et al. Psychometric properties of the Persian Version of the simple shoulder test (SST) questionnaire. Arch Bone Jt Surg. 2016; 4(4):387-92.
- 5. Kachooei AR, Ebrahimzadeh MH, Erfani-Sayyar R, Salehi M, Salimi E, Razi S. Short Form-McGill Pain Questionnaire-2 (SF-MPQ-2): a cross-cultural adaptation and validation study of the persian version in patients with knee osteoarthritis. Arch Bone Jt Surg. 2015; 3(1):45-50.
- 6. Ebrahimzadeh MH, Birjandinejad A, Golhasani F, Moradi A, Vahedi E, Kachooei AR. Cross-cultural adaptation, validation, and reliability testing of the shoulder pain and disability index in the Persian population with shoulder problems. Int J Rehabil Res. 2015; 38(1):84-7.
- 7. Ebrahimzadeh MH, Birjandinejad A, Kachooei AR. Cross-cultural adaptation, validation, and reliability of the Michigan Hand Outcomes Questionnaire among Persian population. Hand Surg. 2015; 20(1):25-31.
- 8. Baradaran A, Ebrahimzadeh MH, Birjandinejad A, Kachooei AR. Cross-cultural adaptation, validation, and reliability testing of the modified oswestry disability questionnaire in Persian population with low back pain. Asian Spine J. 2016; 10(2):215-9.
- Moradi A, Menendez ME, Kachooei AR, Isakov A, Ring D. Update of the quick DASH questionnaire to account for modern technology. Hand (N Y). 2016; 11(4):403-9.
- 10. Ebrahimzadeh MH, Moradi A, Vahedi E, Kachooei AR, Birjandinejad A. Validity and reliability of the persian version of shortened disabilities of the arm, shoulder and hand questionnaire (Quick-DASH). Int J Prev Med. 2015; 6(1):59.
- 11. Ebrahimzadeh MH, Kachooei AR, Vahedi E, Moradi A, Mashayekhi Z, Hallaj-Moghaddam M, et al. Validity and cross-cultural adaptation of the persian version of the oxford elbow score. Int J Rheumatol. 2014;

- 2014(10):381237.
- 12. Kachooei AR, Moradi A, Janssen SJ, Ring D. The influence of dominant limb involvement on DASH and quick DASH. Hand (N Y). 2015; 10(3):512-5.
- 13. Coster MC, Rosengren BE, Bremander A, Brudin L, Karlsson MK. Comparison of the self-reported foot and ankle score (SEFAS) and the American Orthopedic foot and ankle society score (AOFAS). Foot Ankle Int. 2014; 35(10):1031-6.
- 14. Kostuj T, Krummenauer F, Schaper K, Stief F, Zettersten K, Baums MH, et al. Analysis of agreement between the German translation of the American Foot and Ankle Society's Ankle and Hindfoot Scale (AOFAS-AHS) and the Foot Function Index in its validated German translation by Naal et al. (FFI-D). Arch Orthop Trauma Surg. 2014; 134(9):1205-10.
- 15. Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. Spine. 2000; 25(24):3186-91.
- 16. Bolarinwa OA. Principles and methods of validity and reliability testing of questionnaires used in social and health science researches. Niger Postgrad Med J. 2015; 22(4):195-201.
- 17. Bravo G, Potvin L. Estimating the reliability of continuous measures with Cronbach's alpha or the intraclass correlation coefficient: toward the integration of two traditions. J Clin Epidemiol. 1991; 44(4-5):381-90.
- 18. Tavakol M, Dennick R. Making sense of Cronbach's alpha. Int J Med Educ. 2011; 2(1):53-5.
- 19. Terwee CB, Bot SD, de Boer MR, van der Windt DA, Knol DL, Dekker J, et al. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. J Clin Epidemiol. 2007; 60(1):34-42.
- 20. McHugh ML. Interrater reliability: the kappa statistic. Biochem Med. 2012; 22(3):276-82.
- 21. Montazeri A, Goshtasebi Å, Vahdaninia M, Gandek B. The short form health survey (SF-36): translation and validation study of the Iranian version. Qual Life Res. 2005; 14(3):875-82.
- 22. Rodrigues RC, Masiero D, Mizusaki JM, Imoto AM, Peccin MS, Cohen M, et al. Translation, cultural adaptation and validity of the" American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) Ankle-Hindfoot Scale". Acta Ortop Bras. 2008; 16(2):107-11.
- 23. Leigheb M, Janicka P, Andorno S, Marcuzzi A, Magnani C, Grassi F. Italian translation, cultural adaptation and validation of the "American Orthopaedic Foot and Ankle Society's (AOFAS) ankle-hindfoot scale". Acta Biomed. 2016; 87(1):38-45.
- 24. Analay Akbaba Y, Čelik D, Ogut RT. Translation, crosscultural adaptation, reliability, and validity of turkish version of the american orthopaedic foot and ankle

PERSIAN TRANSLATION OF AOFAS

- society ankle-hindfoot scale. J Foot Ankle Surg. 2016; 55(6):1139-42.
- 25. Vosoughi AR, Roustaei N, Mahdaviazad H. American orthopaedic foot and ankle society anklehindfoot scale: a cross-cultural adaptation and validation study from Iran. Foot Ankle Surg. 2017; 7731(17):30044-9.
  26. Button G, Pinney S. A meta-analysis of outcome rating
- scales in foot and ankle surgery: is there a valid, reliable, and responsive system? Foot Ankle Int. 2004; 25(8):521-5.
- 27. Ceccarelli F, Calderazzi F, Pedrazzi G. Is there a relation between AOFAS ankle-hindfoot score and SF-36 in evaluation of Achilles ruptures treated by percutaneous technique? J Foot Ankle Surg. 2014; 53(1):16-21.