Research on Medicine Original Article

The Quarterly journal of School of Medicine, Shahid Beheshti University of Medical Sciences 2021 ;Vol.44; No 4

Evaluation of the proximal ulna dorsal angulation part and its related factors in radiology images of patients referred to Tehran Hospital in 2018

Reza Soltani, Fakhroddin Aghajanpour, Azar Afshar, Abolfazl Torabi , Ebrahim Mohammadzadeh , Reza Mastery Farahani, Mohsen Norouzian*

Department of Reproductive Biology and Anatomy, School of Medicine, Shahid Beheshti Medical University, Tehran, Iran

(Received: 2019/06/9 Accept: 2020/01/8)

Abstract

Background: *The ulna is one of the most important bones of the upper limb. The fractures of the olecranon process of this bone are very common. At the same time, characterizing the Proximal Ulna Dorsal Angulation (PUDA) is on a high level of importance and if it remains untreated, it results in functional problems in the elbow in the future. Therefore, the purpose study was conducted to determine the PUDA and Tip to apex distance (Tad) in patients referred to hospitals located in Tehran in 19-2018.*

Methods: *In the current descriptive study, we used 120 bilateral lateral elbow radiographs to evaluate two variables, PUDA, and (Tad). SPSS was used for statistical analyses with the significance level set at 0.05.*

Results: Participants' average age was 10.83 ± 33. Also, the PUDA was 1.65 ± 5.65 ° and the (Tad) was 52.54 11.23 ± mm. Data analyses showed that there was no significant PUDA difference between the two sexes and independently in each sex ($p < 0.25$). There was also no significant difference in the (Tad) between sexes and independently in each sex ($p < 0.5$).

Conclusion: *The two variables of angulation and distance seem to be valuable clinical signs for orthopedic surgeons that can help them choose the appropriate platinum for surgery and malformations.*

Keywords: *Ulna; Olecranon; Proximal ulna dorsal angulation; Fracture; Platinum*

* *Corresponding authors:Mohsen Norouzian*

E-mail:Norozian93@gmail.com

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]

پژوهش در پزشکی
فصلنامه علمی پژوهشی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
مقاله پژوهشی
دور ٤٤، شماره ٤، ١٣٩٩، صفحات ٥٤٩ تا ٥٥٣

بررسی زاویه پشتی بخش پروگسیمال اولنا و عوامل مرتبط با آن در تصاویر رادیولوژی بیماران مراجعه‌کننده به بیمارستان‌های تهران در سال ۱۳۹۷

رضا سلطانی، فخرالدین آقاجان‌پور، آذر افشار، ابوالفضل ترابی، ابراهیم محمدزاده،

رضا ماستری فراهانی، محسن نوروزیان*

گروه بیولوژی و علوم تشریح، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۳/۱۹ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۱۰/۱۸

چکیده:

سابقه و هدف: استخوان اولنا یکی از مهم‌ترین استخوان‌های اندام فوقانی است. شکستگی‌های ناحیه اولکرانون این استخوان بسیار شایع است. زاویه پشتی پروگسیمال اولنا (*Puda* *proximal ulna dorsal angulation*)بخشی از آناتومی نرمال پروگسیمال اولناست که در صورت عدم ترمیم *Puda* سبب مشکلات عملکردی ناحیه آرنج در آینده می‌شود. بنابراین هدف از مطالعه ما، تعیین اندازه زاویه پشتی پروگسیمال اولنا *Puda* و(*Tip to apex distance* *Tad*) درمراجعان به بیمارستان‌های تهران در سال ۹۷ است.

مواد و روش‌ها: این مطالعه از نوع توصیفی بوده که روی ۱۲۰ گرافی دوطرفه لترال آرنج انجام شده است و دو متغیر *Puda* (زاویه پشتی پروگسیمال اولنا) و (*Tad*) ارزیابی شده‌اند. همچنین آزمون *t-test* در سطح معناداری ۰/۰۵ انجام شد که با استفاده از نرم‌افزار*spss* ۲۶ آنالیز شد.

یافته‌ها: سن بیماران ۱۰/۸۳± ۳۳ بود. زاویه *Puda*۵/۶۲±۱/۶۵ درجه و فاصله *Tad* ۵۲/۵۴±۱۱/۲۳ میلی‌متر بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که اندازه *Puda* دو طرفه بین جنسیت‌ها و به صورت مستقل در هر جنس اختلاف معناداری ندارد(p>۰/۲۵) . فاصله *Tad* نیز بین دوجنس و به صورت مستقل در هر جنس اختلاف معناداری را نشان نداد(p>۰/۵۰).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد دو متغیر زاویه و فاصله از نشانه‌های مهم بالینی برای جراحان ارتوپدی است که می‌تواند به آن‌ها در انتخاب پلاتین‌های مناسب در جراحی‌ها و ناهنجاری‌ها کمک کند.

واژگان کلیدی: اولنا، اولکرانون، زاویه پشتی پروگسیمال اولنا، شکستگی، پلاتین

مقدمه:

آرنج بخشی از اندام فوقانی است که از سه مفصل رادیواولنار پروگسیمال، رادیوکپتلار و اولنو هومروس تشکیل شده که به همراه هم در حرکات فلکشن، اکستنشن و پروسوپینیشن فعالیت دارد(۱-۳). زائده اولکرانون به عنوان بخشی از پروگسیمال استخوان اولناست که محل اتصال انتهای عضله سه سر بازویی است که نقش مهمی در اکستانسیون آرنج دارد(۴). زاویه پشتی پروگسیمال اولنا بخشی از آناتومی نرمال پروگسیمال اولناست که در شکستگی‌های آرنج آسیب دیده و با عدم بازسازی آن می‌تواند مشکلات عملکردی را در آینده در پیش داشته باشد(۵). شکستگی‌های اولکرانون از شکستگی‌های شایع بوده که ۱۰ درصد شکستگی‌های اندام فوقانی را شامل می‌شوند. این آسیب‌ها می‌تواند به دلیل هایپر اکستنشن و تروما اتفاق بیفتد(۶). درمان این شکستگی‌ها با عوارض حرکتی در اندام فوقانی همراه بوده است. طراحی و ساخت پلاتین‌های آناتومیکی می‌تواند در اصلاح شستگی‌های پروگسیمال اولنا موثر و مفید باشد. پلاتین گذاری از جمله روش‌های درمانی شکستگی‌های پروگزیمال اولناست.این پلاتین‌ها با توجه به خصوصیات آناتومیکی افراد طراحی و ساخته می‌شوند. در بسیاری از موارد به دلیل تنوع در ویژگی‌های آناتومیک و بررسی نشدن

نویسنده مسئول: محسن نوروزیان
پست الکترونیک : *gmail.com@Norozian93*

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]

آن‌ها، پلاتین‌های مناسبی طراحی نمی‌شود(۷).

در مطالعه‌ای که Duggal و همکاران در سال ۲۰۰۶ روی سطح پشتی اولنا انجام دادند، نشان دادند که یک نقطه زیر جلدی در سطح پشتی اولنا نشانه مهمی در جراحی‌های آرترو پلاستی است(۸). در مطالعه دیگری که روی۳۹ نمونه آرنج انجام شد، طول اولنا، قسمت برهنه سیگموئید ناچ، زاویه خارجی و ابعاد قشر اولنا بررسی شد که داده‌های حاصل از این مطالعه می‌توانست به درمان شکستگی‌های اولکرانون کمک کند(۹). همچنین مطالعه‌هایی روی عضلات و کپسول‌های اتصالی به زائده اوکرانون و کورونوئید انجام شده است که gerchenig و همکاران نشان دادند انحراف قدامی در ارتباط با زاویه واروس (چرخش به داخل) پروگسیمال اولنا بوده و به ترمیم این زاویه در شکستگی‌های مونتژیا کمک می‌کند(۱۰). mall و همکاران در مطالعه خود تفاوت اندازه اولنا در دوجنس را بررسی کردند و نشان دادند که اندازه اولنا در خانم‌ها کوچک بوده اما جزییات این تفاوت‌ها را در قسمت پروگسیمال اولنا نشان ندادند(۱۱, ۱۲).

تنوع مورفولوژیکی استخوان اولنا در جوامع و سنین مختلف زیاد بوده و شیوع شکستگی‌های این ناحیه در سربازان و ورزشکاران رو به افزایش است. یکی از راه‌های درمان این نوع شکستگی‌های اولکرانون، طراحی و بازسازی پلاتین‌هایی است که می‌تواند به بهبود عملکرد ناحیه آرنج کمک کند. همچنین مطالعه‌های کمتری در رابطه با زاویه پشتی پروگسیمال اولنا انجام گرفته است(۱۲). بنابراین هدف از مطالعه ما، تعیین اندازه زاویه پشتی پروگسیمال اولنا Puda) (و (Tad) با استفاده از تصاویر رادیولوژی است که می‌تواند در مداخله‌های جراحی مفید باشد.

مواد و روش‌ها:

این مطالعه از نوع توصیفی بوده که روی ۱۲۰ گرافی دوطرفه لترال آرنج از بیمارانی که با مراجعه به بیمارستان‌های تهران در تاریخ ۹۷/۳/۱۳ تا ۹۷/۶/۱۳ انتخاب شده‌اند. ۵۴,۲ درصد افراد مرد و ۴۵,۸ درصد آن‌ها زن بودند که ۵۰,۰ درصد آنها چپ دست و ۵۰,۰ درصد راست دست بودند. تشخیص رادیوگرافی ها با استفاده از سه کمان هم مرکز شیار تروکلئار، کاپیتولوم و مدیال تروکلئار به عنوان معیاری برای اطمینان از نمای لترال استفاده شد. در این مطالعه، بیمارانی با پاتولوژی ناحیه آرنج یا هر مشکلی که تحلیل نمای لترال را با مشکل مواجه می کرد نیز از مطالعه خارج شدند. تمام رادیوگرافی از آرشیو این بیمارستان انتخاب شدند.Puda با اندازه‌گیری زاویه تقاطع خطوط مماس روی نقطه زیر جلدی سطح پشتی الکرانون و لبه پشتی تنه اولنا تعیین شد(۸). محل راس Puda با اندازه‌گیری فاصله‌ای از نوک اولکرانون تا نقطه تقاطع مماس Puda تعیین شد. در این مطالعه داده‌های ما طبق سن، جنس و دو متغیر Puda و Tadتعیین شده‌اند. متغیرهای Puda و Tadبه‌صورت دو طرفه بین جنسیت‌ها و به‌صورت مستقل در هر جنس اندازه‌گیری شد. آنالیز داده‌ها با استفاده از تست آماری t-test انجام شده و اختلاف میانگین به همراه فاصله اطمینان Puda و Tad در مرد و زن ارزیابی شد. آزمون t-test در سطح معناداری ۰,۰۵ انجام شد که با استفاده از نرم‌افزار spss ۲۶ تحلیل شد.

یافته‌ها:

سن بیماران ۱۰,۸۳±۳۳ بود. زاویه Puda۵,۶۲±۱,۶۵ درجه و فاصله Tad ۵۲,۵۴±۱۱,۲۳ میلی‌متر بود(جدول ۱). زاویه puda سمت راست در مردان ۵,۷۳ ±۱,۵۲ درجه با محدوده (۹,۲_۲,۹) ، Tad ۱۲,۳۴۵۰± میلی متر با محدوده (۸۲,۸_۳۰,۸) بود . زاویه puda سمت چپ در مردان ۵,۹۳ ±۱,۷۶ درجه با زاویه (۹,۹_۲,۱) ، Tad ۵۵,۴ ±۸,۹۶ میلی‌متر با محدوده (۸۴_۳۸,۸۰) بود . زاویه puda سمت راست در زنان ۵,۲۶ ±۱,۵۴ درجه با محدوده (۹,۴_۲,۸) ، Tad ۸,۳۶ ± ۵۲ میلی‌متر با محدوده (۷۲,۲_۳۲,۴) بود. زاویه puda سمت چپ در زنان ۵,۹۳ ±۱,۷۶ درجه با محدوده (۸,۶_۱,۸) ، Tad ۵۳,۸ ±۱۲,۹ با محدوده (۸۵_۳۲,۷۰) بود(جدول ۲). تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که اندازه puda دو طرفه بین جنسیت‌ها و به صورت مستقل در هر جنس اختلاف معناداری ندارد. فاصله Tad نیز بین دوجنس و به صورت مستقل در هر جنس اختلاف معناداری را نشان نداد.

جدول ۱. میزان puda وtip to apex distance در۱۲۰ نفر

اندازه‌گیری	کمترین	بیشترین	میزان
Puda °	۱,۸۰	۹,۹۰	5.62±1.65
Tip to apex distance (mm)	۳۰,۸۰	۸۵,۰۰	52.54±۱۱,۲۳

بحث:

نتایج نشان داد که اختلاف معناداری بین جنسیت‌ها و به صورت مستقل در هر جنس وجود ندارد. فاصلهTad در سمت راست مردان ۴۹,۹۹ ±۱۲,۳۴ و در سمت چپ ۵۵ ±۸,۹۶ بود که این فاصله در سمت چپ بیشتر از سمت راست بود اما اختلاف معناداری در این دوسمت نیز وجود نداشت.

مطالعه‌هایی که mall و Goldberg در بررسی پروگسیمال استخوان اولنا انجام دادند و نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که اختلاف در طول و پهنای استخوان اولنا در در دوجنس مرد و زن مشاهده می شودکه این اطلاعات رابطه همسویی با نتایج ما دارد(۱۱, ۱۴) . در مطالعه‌هایی که Prakash و همکاران انجام داده‌اند به این نتیجه رسیده‌اند که راس زاویه اولنا در رادیوگرافی‌ها به نسبت نزدیک به اولناست که این اطلاعات نتایج مقاله ما را در رابطه با اختلاف طول اولنا رد می‌کند. مقایسه بین سن و اندازه‌گیری Tadدر این مطالعه‌ها نشان داده که Tad با افزایش سن زیادتر شده اما سن ارتباطی به زاویه (puda)یا درصد فاصله ندارد(۱۵).

Rouleau و همکاران تصاویر رادیوگرافی نرمال آرنج را بررسی کردند و نشان

جدول ۲. اندازه‌گیری پارامترهای puda و tip to apex distance بین سمت راست و چپ

اندازه‌گیری		راست				چپ			
		محدوده	میزان	فاصله اطمینان	P	محدوده	میانگین±انحراف معیار	فاصله اطمینان	P
PUDA °	مرد	9.2_2.9	5.73 ±1.52	5.35-6.11	0.25	9.9_2.1	5.93 ±1.76	5.48-6.38	0.36
	زن	9.4_2.8	5.26 ±1.54	4.8-5.65		8.6_1.8	5.50 ± 1.80	5-5.96	
Tip to apex distance (mm)	مرد	82.8_30.8	50 ±12.3	45.5-54.5	0.5	84_38.80	55.4 ±9	53.1-57.7	0.67
	زن	72.2_32.4	52 ± 8.4	49.9-52.1		85_32.70	53.8 ±12.9	5.5-57.1	

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]

جدول ۳.اندازه‌گیری پارامترهای puda و tip to apex distance بین مردان و زنان

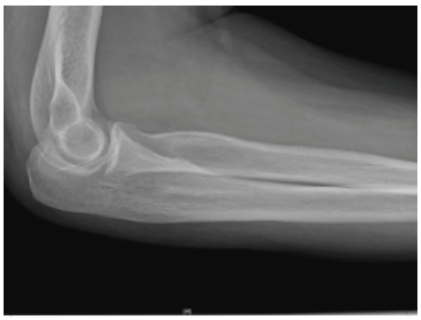
اندازه‌گیری		مرد				زن			
		محدوده	میانگین ± انحراف معیار	فاصله اطمینان	P	محدوده	میانگین ± انحراف معیار	فاصله اطمینان	P
PUDA °	راست	9.2_2.9	5.73 ±۱،۵۲	5.35-6.11	0.63	9.4_2.8	5.26 ±1.54	4.93-5.59	0.60
	چپ	9.9_2.1	5.93 ±1.76	5.5-6.36		8.6_1.8	5.5 ±1.8	5.07-5.93	
Tip to apex distance (mm)	راست	82.8_30.8	50 ±12.34	46.94-53.06	0.07	72.2_32.4	8.36_52	50.9-53.07	0.56
	چپ	84_38.8	55 ±8.96	52.79-57.29		85_32.7	12.9_53.8	50.5-57	

دادند که Tadمیان مردان و زنان اختلاف معناداری را نشان داده و در مردان بیشتر است که این مطالعه‌ها با نتایج مقاله ما در رابطه با اختلاف Tad دربین مردان رابطه همسویی را نشان می‌دهد(۱۶). مطالعه‌های اجساد به دلیل محدودیت‌هایی که دارد جزییات زیادی از آرنج را ارائه نمی‌دهد. همچنین اطمینان به اطلاعات به دست آمده از آرنج اجساد نیز جای سوال دارد. استفاده از تصاویر سی تی اسکن در برخی اجساد ممکن است اطلاعات مفیدی را ارائه دهد. با این حال اطلاعات حاصله از تصاویر رادیوگرافی همانند تصاویر MRI قابل اعتمادتر هستند(۱۳). استفاده‌های نادرست از پروگسیمال اولنا می‌تواند به جابه‌جایی سر اولنا، در رفتگی‌های مفصل رادیواولنار و چرخش‌های غیر طبیعی ساعد منجر شود. از این رو بازسازی پروگسیمال اولنا بعد از استئوتومی و شکستگی‌ها به عنوان مهم‌ترین معیار برای جراحی‌های ارتوپدی ناحیه اولناست. نازک‌تر شدن پروگسیمال اولنا می‌تواند در نهایت به خرد شدن و شکستگی سر اولنا منجر شده و تداخل در مفصل رادیواولنار ایجاد کرده و چرخش ساعد را با مشکل مواجه کند.

استفاده از پلاتین‌های آناتومیکی که در شکستگی‌های مختلف استفاده می‌شود به عنوان یکی از راه‌کارهای درمانی مهم در جراحی های مختلف است. ساخت پلاتین‌های آناتومیکی نیاز به دانش آناتومیکی و مورفولوژیکی ناحیه مورد نظر دارد که این مطالعه‌ها می‌تواند اطلاعات مفیدی از ناحیه اولکرانون در اختیار سازندگان و مهندسان پزشکی قرار دهد. دسترسی نداشتن به آرشیو بیمارستان‌های مختلف در ارائه اطلاعات جامع‌تر از مهم‌ترین محدودیت‌های این مطالعه به شمار می‌رود. با توجه به استفاده‌های مکرری که از آرنج در فعالیت‌های مختلف انجام می‌گیرد و شکستگی‌ها و دررفتگی‌هایی که ممکن است در این فعالیت‌ها در هر جامعه‌ای رخ دهد، نیاز جامعه جراحان ارتوپدی نیز به استفاده از پلاتین‌هایی که می‌تواند در بهبود عملکرد شکستگی‌ها نقش داشته باشد، بیش از پیش پررنگ‌تر می‌شود. فاکتورهای ژنتیکی و محیطی در مورفولوژی ناحیه آرنج بی‌تاثیر نبوده و دلیلی بر تنوع ناحیه آرنج در جوامع مختلف هستند. از آنجا که استفاده از پلاتین‌هایی با ابعاد و زوایای متنوع یکی از راه‌کارهای درمانی مورد استفاده جراحان ارتوپدی است و نقش بسزایی در بازسازی‌های ناحیه آرنج دارد. از این رو به تحقیق‌های گسترده‌تری در میان جوامع و نژادهای مختلف نیاز است.

نتیجه‌گیری:

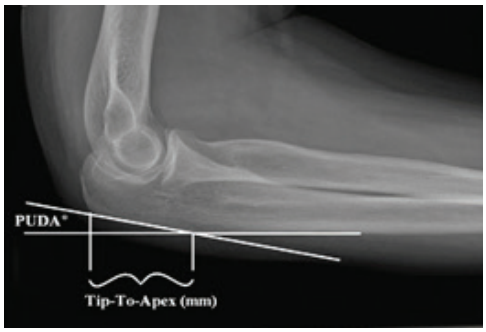
دو متغیر زاویه و فاصله از نشانه‌های مهم بالینی برای جراحان ارتوپدی است که به آن‌ها در انتخاب پلاتین‌های مناسب در جراحی‌ها و ناهنجاری‌ها کمک می‌کند. به نظر می رسد تعیین اندازه این متغیرها می‌تواند اطلاعات مفیدی برای ساخت پلاتین‌ها در شکستگی‌های مونتژیا داشته باشد.



شکل 1. رادیوگرافی لترال آرنج



شکل 2. اندازه گیری زاویه پشتی پروگزیمال اولنا



شکل 3. اندازه گیری apex to tip-

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]

منـابع:

1. Ablove RH, Moy OJ, Howard C, Peimer CA, S'doia S. Ulnar coronoid process anatomy: possible implications for elbow instability. Clinical orthopaedics and related research. 2006;449:259-61.

2. Coles CP, Barei DP, Nork SE, Taitsman LA, Hanel DP, Henley MB. The olecranon osteotomy: a six-year experience in the treatment of intraarticular fractures of the distal humerus. Journal of orthopaedic trauma. 2006;20(3):163-70

3. Hewins EA, Gofton WT, Dubberly J, MacDermid JC, Faber KJ, King GJ. Plate fixation of olecranon osteotomies. Journal of orthopaedic trauma. 2007;21(1):58-62

4. Rouleau DM, Faber KJ, Athwal GS. The proximal ulna dorsal angulation: a radiographic study. Journal of shoulder and elbow surgery. 2010;19(1):26-30.

5. Jeong W-K, Lee D-H, Kyung B-S, Lee S-H. Factors affecting assessment of ulnar bowing in radiography. Journal of Pediatric Orthopaedics. 2012;32(1):48-53.

6. Rommens P, Küchle R, Schneider R, Reuter M. Olecranon fractures in adults: factors influencing outcome. Injury. 2004;35(11):11-49-57

7. Windisch G, Clement H, Grechenig W, Tesch NP, Pichler W. The anatomy of the proximal ulna. Journal of shoulder and elbow surgery. 2007;16(5):661-6.

8. Duggal N, Dunning CE, Johnson JA, King GJ. The flat spot of the proximal ulna: a useful anatomic landmark in total elbow arthroplasty. Journal of shoulder and elbow surgery. 2004;13(2):206-7.

9. Wang AA, Mara M, Hutchinson DT. The proximal ulna: an anatomic study with relevance to olecranon osteotomy and fracture fixation. Journal of shoulder and elbow surgery. 2003;12(3):293-6

10. Grechenig W, Clement H, Pichler W, Tesch N, Windisch G. The influence of lateral and anterior angulation of the proximal ulna on the treatment of a Monteggia fracture: an anatomical cadaver study. The Journal of bone and joint surgery British volume. 2007;89(6):836-8

11. Mall G, Hubig M, Büttner A, Kuznik J, Penning R, Graw M. Sex determination and estimation of stature from the long bones of the arm. Forensic science international. 2001;117(1-2):23-30

12. Puchwein P, Schildhauer TA, Schöffmann S, Heidari N, Windisch G, Pichler W. Three-dimensional morphometry of the proximal ulna: a comparison to currently used anatomically preshaped ulna plates. Journal of shoulder and elbow surgery. 2012;21(8):1018-23

13. Jeong WK, Lee DH, Kyung BS, Lee SH. Factors affecting assessment of ulnar bowing in radiography. Journal of pediatric orthopedics. 2012;32(1):48-53

14. Goldberg SH, Omid R, Nassr AN, Beck R, Cohen MS. Osseous anatomy of the distal humerus and proximal ulna: implications for total elbow arthroplasty. Journal of shoulder and elbow surgery. 2007;16(3):S39-S46

15. Savakkanavar P, Babu CP. An assessment of proximal ulna dorsal angulation using digital radiographic images. Int J Orthop Sci. 2017;3:26-9.

16. Rouleau DM, Faber KJ, Athwal GS. The proximal ulna dorsal angulation: a radiographic study. Journal of shoulder and elbow surgery. 2010;19(1):26-30.

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]