

# Correlation between lymph node indicators and obesity on mammography

Elham Keshavarz\*, Azadeh Ahangaran, Ensi Khalili Pouya

Department of Radiology, Mahdieh hospital, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

(Received: 2019/04/21

Accept: 2020/01/05)

## Abstract

**Background:** Due to the high prevalence of axillary nodules in mammograms, and the importance of hyloum and cortex dimensions in suspicion to be pathological as well as the role of obesity as a risk factor in breast cancer and prognosis of patients with breast cancer, determining the relationship between body mass index (BMI) and the size of the lymph nodes in the exile can affect the approach to the importance of the size of the lymph nodes. The current study was carried out to investigate the correlation between obesity and the size of lymph nodes in angiography in screening mammograms.

**Materials and Methods:** In a descriptive study (from October 1996 to September 1997), we examined 204 patients who referred to Mahdieh Educational, Research, and Medical Center for mammography screening. The length and width of the observed axillary nodules were measured. The HCR criterion (hilo-cortical ratio) was calculated. Using independent sample t-test and Fisher's exact test, the association between lymph node and hyloma dimensions, Brest, and Sen density with BMI was investigated. Multivariable linear regression was used to assess the independent association of lymph node dimensions with BMI after adjusting age and breast density. Pearson correlation coefficient was also used to evaluate the inter-rater reliability between the two mammographic commentators.

**Results:** A strong and significant correlation was observed between BMI and length of lymph node  $R=0.626$  ( $P=2$ ), lymph node width  $R=0.508$  ( $P=2$ ), helium length  $R=0.558$  ( $P=2$ ), helium width  $R=0.64$  ( $P=2$ ) and HCR  $R=0.35$  ( $P=2$ ) all of which are independent of breast age and density. No association was observed between BMI increase and Cortex lymph node thickness. Also, a strong correlation was observed between the increase in helium length and the increase in lymph node length ( $R=0.95$  ( $P=2$ )). Similarly, a strong relationship was found between increase in helium width and lymph node width. Moreover, a significant correlation was found between HCR and BMI ( $R=0.34$  ( $P=2$ )).

**Conclusion:** It seems that the increase in the size of the lymph node is not related to the thickness of the cortex. Lymph nodes may be used in screening mammograms as an obesity biomarker and related pathologies; there is an excellent correlation between the dimensions of lymph node and obesity.

**Keywords:** Mammography; Screening; Lymph node

\*Corresponding author: Elham Keshavarz

Email: elhamkeshavarz@sbmu.ac.ir

## بررسی همبستگی شاخص‌های لنف نود با چاقی در ماموگرافی

الهام کشاورز<sup>\*</sup>، آزاده آهنگران، انسی خلیلی پویا

گروه رادیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، بیمارستان مهدیه، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۲/۱ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۱۰/۱۵

### چکیده:

**سابقه و هدف:** با توجه به شیوع بالای مشاهده لنف نودهای آگزیلاری در ماموگرافی‌های انجام شده و همچنین اهمیت ابعاد هیلوم و کورتکس این لنف نودها در شک به پاتولوژیک بودن آن‌ها و نیز نقش چاقی به عنوان یک ریسک فاکتور در کنسر پستان و پروگنوز بیماران مبتلا به کنسر پستان، تعیین رابطه بین چاقی (body mass index یا BMI) و ابعاد لنف نودهای آگزیلاری می‌تواند رویکرد به اهمیت ابعاد لنف نودها را تحت تاثیر قرار دهد. این مطالعه به تعیین همبستگی بین چاقی و ابعاد لنف نودهای آگزیلاری در ماموگرافی‌های غربالگری می‌پردازد.

**مواد و روش‌ها:** ما در یک مطالعه توصیفی (از مهرماه ۹۶ تا مهرماه ۹۷) تعداد ۲۰۴ بیمار را که برای انجام ماموگرافی غربالگری به مرکز آموزشی، پژوهشی و درمانی مهدیه مراجعه کردند، بررسی کردیم. طول و عرض لنف نودهای آگزیلاری مشاهده شده، اندازه گیری شد. معیار HCR یا hilo-cortical ratio (نسبت عرض هیلوم به عرض کورتکس لنف نود) محاسبه شد. با استفاده از independent sample t-test و Fisher's exact test، همراهی بین ابعاد لنف نود و هیلوم، دانسیته برست و سن با BMI بررسی شد. Multivariable linear regression برای ارزیابی همراهی مستقل ابعاد لنف نود با BMI پس از انجام adjustment با سن و دانسیته برست استفاده شد. برای بررسی inter-rater reliability بین دو مفسر ماموگرافی نیز از Pearson correlation coefficient استفاده شد.

**یافته‌ها:** یک همبستگی قوی و معنادار بین BMI و طول لنف نود ( $R^2=0.626$ )، عرض لنف نود ( $R^2=0.508$ )، طول هیلوم ( $R^2=0.558$ )، عرض هیلوم  $\text{HCR} = 0.35$  و  $\text{HCR} = 0.64$  مشاهده شد که همه آن‌ها مستقل از سن و دانسیته پستان است. ارتباطی بین افزایش IMB و ضخامت کورتکس لنف نود مشاهده نشد. همبستگی قوی بین افزایش در طول هیلوم و افزایش در طول لنف نود وجود دارد ( $R^2=0.95$ ). به طور مشابه نیز ارتباط قوی بین افزایش در عرض هیلوم و عرض لنف نود مشهود است. همچنین همبستگی معنادار بین HCR و BMI مشاهده شد ( $R^2=0.34$ ).

**نتیجه گیری:** به نظر می‌رسد افزایش ابعاد لنف نود ارتباطی به ضخامت کورتکس ندارد. به احتمال نودهای حاوی چربی در ماموگرافی‌های غربالگری می‌توانند به عنوان یک بیومارکر چاقی و پاتولوژی‌های مرتبط به آن استفاده شود. بین ابعاد لنف نود و چاقی همبستگی عالی وجود دارد.

**واژگان کلیدی:** ماموگرافی، غربالگری، عقده لنفاوی

### مقدمه:

بیمار منتشر کرده‌اند که تحت ماموگرافی غربالگری قرار گرفتند. این محققان ارتباط بین ابعاد هیلوم و کورتکس لنف نود آگزیلاری را با شاخص توده بدنی (BMI) ارزیابی کردند و دریافتند که یک ارتباط قوی و معنادار بین افزایش BMI و ابعاد لنف نود (۴)، مستقل از سن و دانسیته پستان، وجود دارد. تا زمان نگارش مقاله ما، هیچ گزارشی دیگری در مورد این موضوع نوشته نشده است و این بررسی نخستین بار روی ماموگرافی مراجعان به بیمارستان مهدیه انجام شده است.

### مواد و روش‌ها:

تحقیق به روش توصیفی از نوع همبستگی انجام شد. ماموگرافی‌های انجام شده از مهرماه ۹۶ تا مهرماه ۹۷ از بیماران مراجعه‌کننده به بیمارستان مهدیه برای انجام غربالگری سرطان پستان طبق معیارهای ورود و خروج از مطالعه انتخاب

در حال حاضر ماموگرافی سنگ بنای اصلی غربالگری در سرطان پستان است. لنف نودهای آگزیلاری ارگان‌هایی هستند که بر اساس میزان fat-infiltration در هیلوم خود، ابعاد و ظاهر متفاوتی را در ماموگرافی نشان می‌دهند. اگرچه مکانیسم دقیق آن نامشخص است، اما چاقی می‌تواند به مختل شدن عملکرد سیستم لنفاتیک منجر شود. با در نظر گرفتن مضرات وجود چربی اکتویپیک در ارگان‌ها، لنف‌نودهای fat-infiltrated می‌تواند نقش مهمی در پاتولوژی‌های سیستم ایمنی و سیستم لنفاتیک که مرتبط به چاقی هستند، ایفا کند (۱-۳). با توجه به میزان بالای استفاده از ماموگرافی‌های غربالگری، میتوان از این فرصت برای مطالعه لنف نودهای fat-infiltrated استفاده کرد. به تازگی diFlorio Alexander و همکاران یک بررسی گذشته نگر شامل ۱۸۸

نویسنده مسئول: الهام کشاورز

پست الکترونیک: elhamkeshavarz@sbmu.ac.ir

### نتایج:

#### کورتکس ارتباط معناداری با BMI ندارد.

در مجموع در این مطالعه تعداد ۲۳۴ ماموگرافی بررسی شد و به صورت لئف نود و بر اساس معیارهای مورد بررسی لئف نودها، تعداد ۲۰۴ ماموگرافی برای انجام اندازه‌گیری‌های مورد نظر وارد مطالعه شدند. لئف نود آگزیلاری در ۸۷ درصد از ماموگرافی‌های بررسی شده قابل مشاهده بود و به طور شایع‌تری در بیماران دارای BMI بالاتر رویت شد. کم‌ترین و بیشترین سن بیماران به ترتیب برابر با ۴۲ و ۶۵ سال بود. میانگین سنی بیماران ۵۲٫۸ سال بود. فراوانی BMI بیماران در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. خلاصه ابعاد مربوط به لئف نودها نیز در جدول شماره ۲ آورده شده است.

جدول ۱- فراوانی BMI در بیماران

شاخص توده بدنی	فراوانی	درصد
وزن طبیعی (۱۹-۲۴)	۸۲	۴۰٫۲
افزاده وزن (۲۵-۲۹)	۹۱	۴۴٫۶
چاقی (>۳۰)	۳۱	۱۵٫۲
جمع کل	۲۰۴	۱۰۰

جدول ۲- ابعاد لئف نودهای بررسی شده

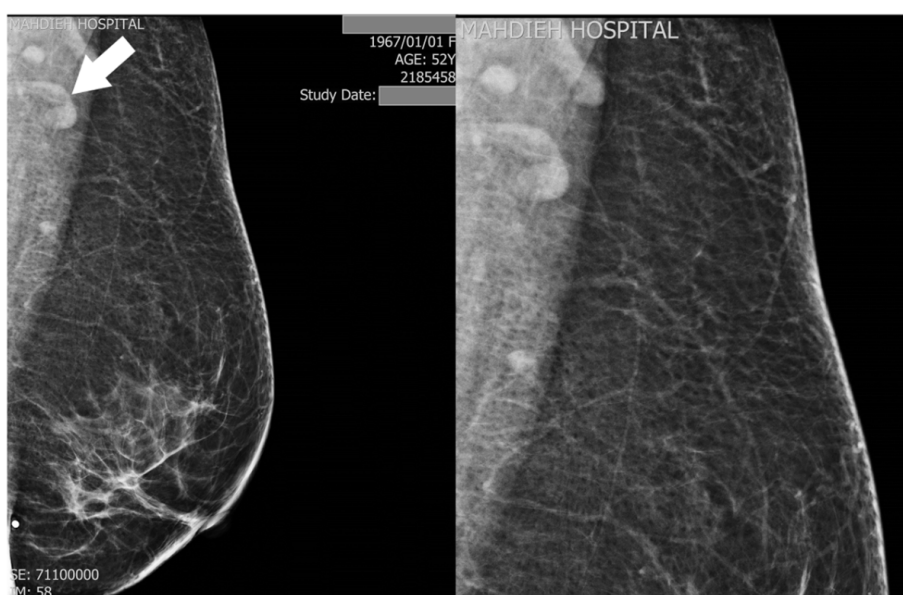
شاخص توده بدنی	کمترین	بیشترین	میانگین	انحراف از معیار
طول لئف نود	۱۵٫۱	۲۳	۱۸٫۱۳	۱٫۷۸
عرض لئف نود	۹	۱۲٫۸	۱۰٫۷۵	۰٫۸۹
طول هیلوم	۱۰٫۴	۱۹٫۶	۱۴٫۰۸	۱٫۸۸
عرض هیلوم	۵٫۳	۱۰٫۵۸	۸٫۳۱	۰٫۹۷
عرض کورتکس	۱٫۵	۲٫۵	۲٫۰۲	۰٫۲۹
نسبت RCH	۲٫۶	۶٫۶	۴٫۲۳	۰٫۹۳

شد. ماموگرافی‌های غربالگری انجام شده بر اساس معیارهای زیر جدا شده و تعداد ۲۰۴ به صورت مراجعه مستمر وارد مطالعه شد. از تمامی بیماران رضایت نامه کتبی برای شرکت در این مطالعه گرفته شد.

- معیار ورود به مطالعه:
- تمامی بیماران مراجعه کننده به بیمارستان مهدیه برای انجام ماموگرافی غربالگری
- معیارهای خروج از مطالعه:
- سابقه کنسر پستان
- سابقه بیوپسی پستان در سه سال گذشته
- سابقه جراحی پستان یا زیربغل
- هر نوع بیماری لنفاوی مزمن
- استفاده از لیزر آگزیلاری در سه ماه گذشته

اطلاعات بیمارانی که در این مدت برای انجام غربالگری مراجعه می‌کردند در قالب پرسشنامه ضمیمه شده جمع‌آوری شد. موارد زیر در پرسشنامه مطرح شده است: سن، قد، وزن، سابقه سرطان پستان، سابقه جراحی پستان یا زیر بغل و سابقه بیوپسی پستان در سه سال گذشته. تعداد ۲۰۴ بیمار به صورت راندوم از ماموگرافی‌های وارد شده در مطالعه انتخاب شد. ماموگرافی توسط کارشناس خبره و توسط دستگاه Hologic Selenia model به صورت دوبعدی و full digital انجام شده و در سیستم PACS ذخیره‌سازی شده است. نرم‌افزار استفاده شده برای مشاهده و انجام اندازه‌گیری‌ها MarcoPACS بود. اندازه‌گیری‌های مرتبط با لئف نودها به صورت blind و توسط دو فرد انجام شد. برای هر بیمار کلیشه MLO view برای بررسی لئف نودهای آگزیلاری بررسی شد. بزرگ‌ترین لئف نودی که تمام آن روی کلیشه قابل رویت باشد، به عنوان index LN برای بررسی انتخاب شد. کورتکس لئف نود به عنوان قسمت محیطی دنس و هیلوم به عنوان ناحیه لوست مرکزی نود اندازه گیری شد. سپس Hilo-cortical ratio یا HCR به صورت نسبت عرض هیلوم به عرض کورتکس محاسبه شد (شکل ۱).

در نهایت نیز با استفاده از Fisher's exact و independent sample t-test test، همراهی بین ابعاد لئف نود و هیلوم، دانسیته برست و سن با BMI بررسی شد. Multivariable linear regression برای ارزیابی همراهی مستقل ابعاد لئف نود با BMI پس از انجام adjustment با سن و دانسیته برست استفاده شد. برای بررسی inter-rater reliability بین دو مفسر ماموگرافی نیز از Pearson correlation coefficient استفاده شد. تحلیل آماری توسط نرم‌افزار SPSS version ۲۲ انجام شد.



شکل ۱- ماموگرافی غربالگری بیمار ۵۲ ساله خانم، MLO view. تصویر سمت چپ یک index LN را نشان می‌دهد (فلش سفید). تصویر سمت راست (بزرگ شده) نحوه اندازه‌گیری عرض و طول لئف نود (فلش خط چین) و کورتکس (فلش خطی) را نشان می‌دهد.

نبود ( $R^2 > 0.01$ ). مدل رگرسیون یافته‌های فوق در شکل شماره ۲ نشان داده شده است.

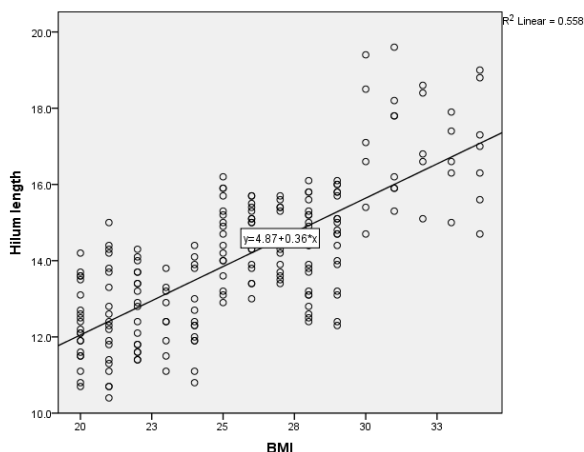
**بحث:**

همبستگی عالی بین شاخص طول و عرض لنف نود با BMI وجود دارد. با توجه به شیوع بالای مشاهده لنف نودهای آگزیلاری در ماموگرافی‌های انجام شده و همچنین اهمیت ابعاد هیلوم و کورتکس این لنف‌نودها در شک به پاتولوژیک بودن آن‌ها و نیز نقش چاقی به عنوان یک ریسک فاکتور در کنسر پستان و پروگنوز بیماران مبتلا به کنسر پستان، تعیین رابطه بین چاقی (body mass index یا BMI) و ابعاد لنف نودهای آگزیلاری می‌تواند رویکرد به اهمیت ابعاد لنف نودها

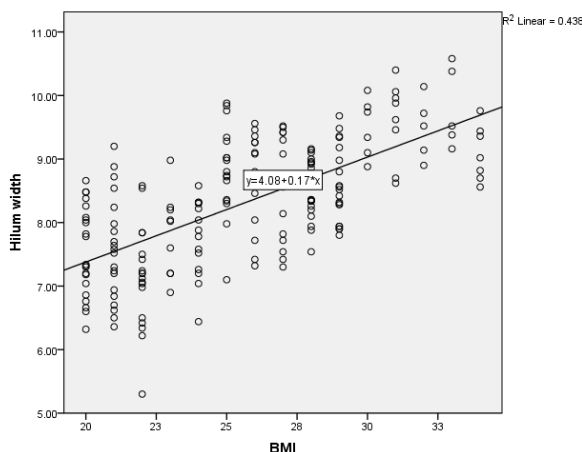
گیری‌های لنف نود و هیلوم فارغ از توافق بین مفسران، ارتباط معناداری با چاقی داشتند ( $p \text{ value} > 0.001$ ).

ما متوجه شدیم که در صورت adjustment برای سن و دانسیته پستان، یک واحد افزایش در BMI با افزایش در طول و عرض لنف نود همراهی دارد. ضریب همبستگی بین متغیرها بر اساس مدل Pearson بررسی شد: همبستگی قوی بین افزایش در طول هیلوم و افزایش در طول لنف نود وجود دارد ( $R^2 = 0.95$ ). به طور مشابه نیز ارتباط قوی بین افزایش در عرض هیلوم و عرض لنف نود مشهود است ( $R^2 = 0.93$ ). همچنین همبستگی معنادار بین HCR و BMI مشاهده شد ( $R^2 = 0.34$ ). اما ارتباط معناداری بین ضخامت کورتکس و عرض لنف نود مشهود

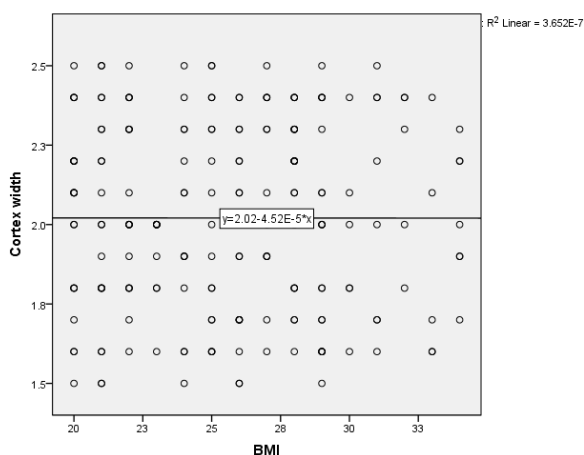
$y = 4.87 + 0.36 * x$   $R^2 = 0.558$



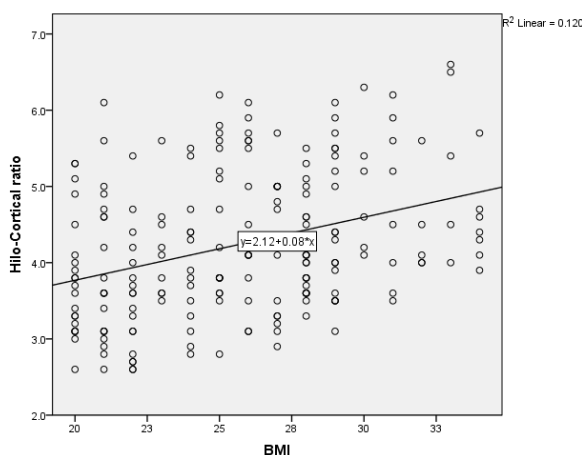
$y = 4.08 + 0.17 * x$   $R^2 = 0.438$



$y = 2.02 - 4.52E-5 * x$   $R^2 = 3.652E-7$



$y = 2.12 + 0.08 * x$   $R^2 = 0.120$



نمودار شماره ۱ - مدل رگرسیون ارتباط بین ابعاد لنف نود و BMI: یک ارتباط قوی و معنادار بین BMI و طول لنف نود ( $p \text{ value} = 3.31 * 10^{-207}$ )، عرض لنف نود ( $p \text{ value} = 2.45 * 10^{-221}$ )، طول هیلوم ( $p \text{ value} = 3.07 * 10^{-180}$ )، عرض هیلوم ( $p \text{ value} = 2.02 * 10^{-191}$ ) و HCR ( $p \text{ value} = 3.09 * 10^{-137}$ ) مشاهده شد که مستقل از سن و دانسیته پستان است. هیچ ارتباطی بین افزایش BMI و ضخامت کورتکس لنف نود مشاهده نشد ( $p \text{ value} = 0.99$ ).

زیر به دست آمد که قابل قبول است:  $0.64$  برای طول لنف نود،  $0.57$  برای طول هیلوم،  $0.72$  برای عرض لنف نود،  $0.68$  برای عرض هیلوم و  $0.40$  برای ضخامت کورتکس. در مواردی که بین مفسر تصاویر همخوانی وجود نداشت، یک لنف نود بزرگ دیگر به عنوان LN index برای بررسی انتخاب شد. با این وجود اندازه

ابعاد کلی لنف نود (میانگین طول:  $18.13$  میلی‌متر و میانگین عرض:  $10.75$  میلی‌متر)، هیلوم و HCR به طور معناداری با افزایش BMI، افزایش پیدا کردند ( $p \text{ value} > 0.001$ ). اما ضخامت کورتکس ارتباط معناداری با BMI نداشت ( $p \text{ value} = 0.99$ ). در بررسی Pearson مقادیر inter-rater agreement به صورت

غربالگری پرداخته است. لاف نودهای زیر بغل به عنوان محل درناژ لاف پستان عمل می‌کنند و به همین دلیل وضعیت درگیری این نودها به عنوان مهم‌ترین عامل پیشگویی‌کننده پیش آگهی در بیماران مبتلا به سرطان پستان عمل می‌کنند. بررسی‌ها نشان می‌دهد خطر ابتلا به سرطان پستان و همچنین مرگ و میر ناشی از stage بالاتر بیماری در زمان تشخیص در زنان چاق در مقایسه با بیماران دارای BMI نرمال، بالاتر است. مکانیسم‌های متفاوتی به عنوان پیش آگهی بد بیماران چاق مبتلا به سرطان پستان مطرح شده است که از این میان می‌توان به فاکتورهای پروليفراتیو مختلف و رشد بیشتر تومور به دلیل وجود چربی به عنوان یک سوخت سلولی اشاره نمود (۷). همین مکانیسم‌ها می‌توانند در لاف نودهای آگزیلاری نیز نقش داشته و چربی افزایش یافته در هیلوم این نودها می‌تواند به عنوان یک سوخت برای سلول‌های متاستاتیک عمل کند. علاوه بر این به دلیل نقش چربی در تغییر عملکرد سیستم ایمنی، اختلال در پاسخ سلول‌های دفاعی در لاف نودهای درگیر زیر بغل می‌تواند به مختل شدن کنترل سلول‌های متاستاتیک منجر شود. بنابراین درک بهتر از نقش چربی نودهای آگزیلاری در بیماران چاق می‌تواند به درک بهتر از پیش آگهی ضعیف‌تر در بیماران چاق مبتلا به سرطان پستان منجر شود. بررسی ما نشان داد که لاف نودهای

fat-infiltrated مستقل از سن و دانسیته پستان با BMI بیماران مرتبط هستند و این ارتباط به دلیل ارتشاح بافت چربی در هیلوم لاف نودها است. اگر این یافته‌های در مطالعه‌های بزرگ‌تر نیز تایید شوند، می‌توان از این لاف نودها به عنوان یک بیومارکر چاقی در ماموگرافی‌های غربالگری و به دنبال آن ارزیابی از نظر پاتولوژی‌های همراه با چاقی استفاده کرد.

مهم‌ترین محدودیت این طرح تعداد نمونه‌های بررسی است. بنابراین نیاز است که دستاورد این بررسی در مطالعه‌های بزرگ‌تر و در جوامع مختلف تایید شود. این بررسی برای نخستین بار در بیماران مراجعه کننده به بیمارستان مهدیه برای غربالگری سرطان پستان انجام شد. با توجه به وجود همبستگی عالی بین ابعاد لاف نود و چاقی، می‌توان از لاف نودهای مشاهده شده در ماموگرافی‌های غربالگری به عنوان شاخص چاقی و پاتولوژی‌های مرتبط با آن استفاده شود.

### نتیجه گیری:

در این بررسی به این نتیجه رسیدیم همبستگی عالی بین ابعاد لاف نود و چاقی وجود دارد و در نتیجه نودهای بزرگ شده و fat-infiltrated به صورت مستقل از سن و دانسیته پستان، با افزایش BMI همراهی دارند و این همراهی به دلیل افزایش ابعاد هیلوم است. اگر این یافته‌ها مطالعه‌های بزرگ‌تر نیز تایید شوند، نودهای حاوی چربی در ماموگرافی‌های غربالگری می‌توانند به عنوان یک بیومارکر چاقی و پاتولوژی‌های مرتبط به آن استفاده شود. بررسی بیشتر این یافته‌ها در جمعیت‌های بزرگ‌تر توصیه می‌شود تا بتوان از HCR به عنوان یک بیومارکر جدید در بیماران استفاده کرد.

### منابع:

1. Xu YXZ, Mishra S. Obesity-Linked Cancers: Current Knowledge, Challenges and Limitations in Mechanistic Studies and Rodent Models. *Cancers (Basel)*. 2018;10.
2. Neeland IJ, Poirier P, Despres JP. Cardiovascular and Metabolic Heterogeneity of Obesity: Clinical Challenges and Implications for Management. *Circulation*. 2018;137:1391-406.
3. Laurens C, Moro C. Intramyocellular fat storage in metabolic diseases. *Horm Mol Biol Clin Investig*. 2016;26:43-52.
4. diFlorio Alexander RM, Haider SJ, MacKenzie T, et al. Correlation between obesity and fat-infiltrated axillary lymph nodes visualized on mammography. *Br J Radiol*. 2018;91:20170110.
5. Geys L, Vranckx C, Lijnen HR, et al. CD36 deficiency blunts effects of diet on regulatory T cells in murine gonadal adipose tissue

را تحت تاثیر قرار دهد. این مطالعه مورفولوژی لاف نودهای آگزیلاری رویت شده در ماموگرافی‌های غربالگری را بررسی کرد. نودهای آگزیلاری به عنوان یک watershed drainage برای بافت پستان عمل می‌کنند و وضعیت این نودها به عنوان مهم‌ترین فاکتور پیش‌گویی کننده survival بلندمدت بیماران مبتلا به کسر است. در حال حاضر این مطالعه دومین بررسی انجام شده برای ارزیابی نودهای آگزیلاری در ماموگرافی‌های غربالگری به عنوان یک بیومارکر چاقی است. مطالعه اول توسط diFlorio Alexander و همکاران در سال ۲۰۱۸ انجام شده است که یافته‌های هر دو مطالعه با یکدیگر همخوانی دارند. مطالعه diFlorio Alexander روی ۱۸۸ ماموگرافی انجام شد که از نظر تعداد نمونه، بررسی ما ماموگرافی‌های بیشتری را مطالعه کرده است. مطالعه ما نیز نشان داد که همراهی قدرتمند بین افزایش BMI و افزایش تجمع چربی در هیلوم لاف نودهای آگزیلاری، مستقل از سن بیمار و دانسیته برست وجود دارد. با افزایش BMI، طول لاف نود و هیلوم، عرض لاف نود و هیلوم و همچنین HCR افزایش پیدا می‌کند که این افزایش به دلیل افزایش در ابعاد هیلوم بدون تغییر در ضخامت کورتکس است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که افزایش سایر لاف نود به دلیل تجمع چربی در هیلوم است. همان‌طور که در بخش یافته‌ها نشان داده شد، کم‌ترین میزان inter-rater agreement مربوط به ضخامت کورتکس است که یک دلیل می‌توان برای آن ذکر کرد: ضخامت کورتکس کوچک‌ترین اندازه‌گیری انجام شده بوده به طوری که ابعاد آن چیزی در حدود دو تا چهار میلی‌متر است. تغییر کوچک در اندازه‌گیری می‌تواند به تفاوت‌های بزرگ‌تر منجر شده و میزان agreement را کاهش دهد. مطالعه در حال حاضر می‌تواند توصیه کند که از نودهای رویت شده در ماموگرافی‌های غربالگری می‌توان به عنوان یک بیومارکر چاقی استفاده کرد. مطالعه‌های تکمیلی در زمینه لاف نودهای رویت شده در ماموگرافی می‌تواند به شناخت بیشتر درباره مکانیسم اختلال در عملکرد سیستم ایمنی در بیماران چاق کمک کننده باشد. اگرچه در حال حاضر رابطه مشخصی بین تجمع چربی در لاف نود و اختلال در سیستم لنفاتیکی و یا ایمنی وجود ندارد، اما بررسی‌ها نشان داده‌اند که چاقی می‌تواند عوارضی نظیر افزایش خطر عفونت، افزایش مرگ و میر به دلیل پروسه‌های عفونی و نقص در سیستم انتقال لاف به دنبال داشته باشد. مطالعه‌های حیوانی زیادی نشان داده‌اند که، مانند ارتشاح چربی در ارگان‌ها، ارتشاح چربی در لاف نود نیز می‌تواند با تغییر در عملکرد سیستم ایمنی همراه باشد. مکانیسم‌های مختلفی نظیر اثر فشاری یا ترشح مواد التهابی نظیر سایتوکین‌ها می‌تواند در اختلال عملکرد ارگان به دنبال تجمع چربی نقش داشته باشد. همین عوامل می‌تواند در اختلال عملکرد لاف نود به دنبال افزایش اندازه هیلوم حاوی چربی نیز موثر باشند. اهمیت این یافته‌ها باید با در نظر گرفتن تحقیق‌های اخیر در مورد نقش لاف نودهای fat infiltrated و ایجاد اختلال عملکرد در پاسخ ایمنی بدن مد نظر قرار گیرد (۵، ۶).

مطالعه ما به بررسی مورفولوژی لاف نودهای رویت شده در ماموگرافی‌های

- and mesenteric lymph nodes. *Cell Immunol*. 2015;298:33-6.
6. Kim CS, Lee SC, Kim YM, et al. Visceral fat accumulation induced by a high-fat diet causes the atrophy of mesenteric lymph nodes in obese mice. *Obesity (Silver Spring)*. 2008;16:1261-9.
  7. McGowan MM, Eisenberg BL, Lewis LD, et al. A proof of principle clinical trial to determine whether conjugated linoleic acid modulates the lipogenic pathway in human breast cancer tissue. *Breast Cancer Res Treat*. 2013;138:175-83.
  24. Tsuge S, Nakamura R. Anatomical risk factors for Keinböck's disease. *Journal of hand surgery*. 1993;18(1):70-5.
  25. Pichler W, Clement H, Hausleitner L, Tanzer K, Tesch NP, Grechenig W. Various circular arc radii of the distal volar radius and the implications on volar plate osteosynthesis. *Orthopedics*.

2008;31(12).

26. Gasse N, Lepage D, Pem R, Bernard C, Lerais J, Garbuio P, et al. Anatomical and radiological study applied to distal radius surgery. *Surgical and radiologic anatomy*. 2011;33(6):485-90.
27. Evans S, Ramasamy A, Deshmukh S. Distal volar radial plates: how anatomical are they? *Orthopaedics & Traumatology: Surgery*

& Research. 2014;100(3):293-5.

28. GARTLAND J. Evaluation of healed Colles' fractures. *J Bone Joint Surg, A*. 1984;33:747-9.
29. Nekkanti S, Shah J, Mudundi D, Sakhuja V, Shankar V, Chandru V. A study of the radiographic morphometry of the distal radius in a south Indian population. 2018.