

CT Scan Findings in Patients with COVID-19

Gholam Ali Godazandeh¹,
Hadi Majidi²,
Elham-Sadat Bani-Mostafav²,
Farnaz Godazandeh²

¹ Associate Professor, Department of Surgery, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

² Assistant Professor, Department of Radiology, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received July 5, 2021 ; Accepted July 17, 2021)

Abstract

Background and purpose: Lung involvement is highly important in patients with Coronavirus disease 2019 (COVID-19) and CT scan plays a major role in diagnosis and treatment of patients. This study investigated a large sample size of COVID-19 patients who performed CT scan.

Materials and methods: This descriptive cross-sectional study was done using the CT scan findings of all suspected, probable, and definite patients of COVID-19 attending Sari Shafa Hospital, Iran during March and April 2020. The Siemens Somatom Emotion 16-slice CT scanner was used. CT scan was performed by HRCT method only in axial sections without contrast material and with 2 mm thickness sections. Data, including demographic information and HRCT findings were collected from the picture archiving and communication system (PACS).

Results: From 3132 patients, 1883 (60.1%) were found with no positive results. Among those with lung involvement, 1138 (36.4%) had highly suggestive symptoms of COVID-19 and 111 (3.5%) had inconsistent symptoms. Bilateral, peripheral, and diffuse lung involvement were seen in 79.9%, 53.3%, and 87.6%, respectively. Patchy morphology was detected in 64.9%. Ground-glass opacities were seen in 96.7% and pleural effusion was observed in 6.4%. The highest frequency involvement was in the lower right lobe (82%) and 697 patients with positive findings had less than 25% lung involvement.

Conclusion: The present study showed ground-glass opacity as the most common finding of the CT scan in patients with COVID-19 and bilateral lung involvement that occurred mainly in lower lobes.

Keywords: CT scan, COVID-19, lung involvement

J Mazandaran Univ Med Sci 2021; 31 (199): 20-26 (Persian).

* Corresponding Author: Farnaz Godazandeh - Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
(E-mail: farnaz_godazandeh@yahoo.com)

یافته های سی تی اسکن در بیماران مبتلا به کووید-۱۹

غلامعلی گدازنده^۱هادی مجیدی^۲الهام السادات بنی مصطفوی^۲فرناز گدازنده^۲

چکیده

سابقه و هدف: با توجه به اهمیت درگیری ریه در بیماران مبتلا به کرونا و نقشی که سی تی اسکن در تشخیص و انتخاب درمان بیماران دارد، این مطالعه با حجم نمونه بزرگ بر روی نتایج سی تی اسکن ریه بیماران مبتلا به کووید-۱۹ انجام شد.

مواد و روش ها: این مطالعه توصیفی مقطعی بر روی نتایج سی تی اسکن تمامی بیماران مشکوک، محتمل و قطعی کووید-۱۹ که در اسفند ۹۸ و فروردین ۹۹ به بیمارستان شقای ساری مراجعه کرده بودند، انجام شد. دستگاه سی تی اسکن، زیمنس ۱۶ اسلایس سری Emotion بود. سی تی اسکن به شیوه HRCT و فقط در مقاطع اگزیرال و بدون استفاده از ماده حاجب و با مقاطع به ضخامت ۲ میلی متر انجام شد. اطلاعات مورد نیاز از جمله اطلاعات دموگرافیک نظیر سن، جنسیت، نتایج HRCT توسط رادیولوژیست از روی سیستم PACS جمع آوری و آنالیز شد.

یافته ها: از ۳۱۳۲ مورد سی تی اسکن انجام شده، ۱۸۸۳ نفر (۶۰/۱ درصد) یافته مثبتی نداشتند. از بین افراد با درگیری ریه ۱۱۳۸ نفر (۳۶/۴ درصد) علائم Highly suggestive و ۱۱۱ نفر (۳/۵ درصد) علائم Inconsistent داشتند. توزیع درگیری در ۷۹/۹ درصد دوطرفه، ۵۳/۳ درصد پرفرال و ۸۷/۶ درصد منتشر و از نظر مورفولوژی در ۶۴/۹ درصد تکه ایی (patchy) بود. یافته گرند گلاس (Ground glass) در ۹۶/۷ درصد موارد با یافته مثبت وجود داشت و پلورال افیوژن نیز در ۶/۴ درصد موارد مشاهده شد. بیشترین درگیری در لوب راست تحتانی (۸۲ درصد) بود. ۶۹۷ نفر از افراد با یافته مثبت درگیری کم تر از ۲۵ درصد داشتند.

استنتاج: نتایج نشان داد گرند گلاس شایع ترین یافته سی تی اسکن در بیماران کووید-۱۹ بوده و درگیری های ریه بیش تر دو طرفه و در مناطق تحتانی ریه است.

واژه های کلیدی: سی تی اسکن، کووید ۱۹، درگیری ریه

مقدمه

ویروس های ایجادکننده سندرم تنفسی حاد (SARS)، سندرم تنفسی خاورمیانه (MERS) و کروناویروس جدید ۲۰۱۹ بوده و منشاءهای ژئوگرافیک داشته (۳) و به صورت شخص به شخص منتقل می شوند (۴). در ۱۲ مارچ ۲۰۲۰،

کرونا ویروس جدید که تحت عنوان کووید-۱۹ (COVID-19) نیز نامگذاری شده است یک ویروس RNA دار، تک رشته ای و از دسته کروناویروس ها می باشد (۱-۳). این دسته از ویروس ها شامل انواع

E-mail: farnaz_godazandeh@yahoo.com

مؤلف مسئول: فرناز گدازنده - ساری: مرکز آموزشی درمانی امام خمینی (ره)

۱. دانشیار جراحی قفسه صدری، گروه جراحی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۲. استادیار، گروه رادیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۴/۱۴ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۴۰۰/۴/۱۵ تاریخ تصویب: ۱۴۰۰/۴/۲۶

سازمان بهداشت جهانی، کووید-۱۹ را پاندمی اعلام کرد (۵). ریسک فاکتورهای مختلفی برای کوید-۱۹ ذکر شده اند که شامل جنس مذکر، سن بالای ۶۵ سال، سیگار کشیدن و بیماری های زمینه ای از جمله فشار خون بالا، دیابت، بیماری های قلبی-عروقی و بیماری های تنفسی است (۶). از علائم واضح این بیماری می توان به تب، لرز، سرفه خشک و سختی در تنفس اشاره کرد. اسهال، خستگی، درد عضلانی، خلط و خلط خونی نیز ممکن است در بیماران مشاهده شود (۷). درگیری ریه و علائم تنفسی یکی از نگرانی های اصلی در این بیماران می باشد که برای ارزیابی میزان درگیری ریه از سی تی اسکن استفاده می شود (۸). مطالعات متعددی به بررسی یافته های رادیولوژیک بیماران کووید-۱۹ پرداخته اند، که در ۶۹ تا ۸۹ درصد از این بیماران تغییرات در سی تی اسکن قابل مشاهده بوده است (۹، ۱۰). از این میان شایع ترین یافته گرند گلاس (ground-glass opacity) می باشد، که طی مطالعات مختلف درصدهای متفاوتی برای این شاخص گزارش شده است (۱۱، ۱۲). اگرچه تست RT-PCR آزمایش تشخیصی برای این بیماری می باشد، علاوه بر آن سی تی اسکن هم در تشخیص و هم در انتخاب نوع درمان برای بیماران کمک کننده می باشد (۱۳)، لذا با توجه به اهمیت و نقش سی تی اسکن در این بیماران این مطالعه با حجم نمونه بزرگ بر روی بیماران کووید-۱۹ که جهت انجام سی تی اسکن مراجعه کرده بودند، انجام شد.

مواد و روش ها

مطالعه حاضر یک مطالعه توصیفی مقطعی می باشد که بر روی پرونده بیماران بستری در بیمارستان شفا به عنوان یکی از مراکز بستری بیماران کرونایی در شهرستان ساری انجام شد. جامعه آماری شامل تمامی بیماران مشکوک، محتمل و قطعی کووید-۱۹ مراجعه کننده به بیمارستان شفا ساری طی بازه زمانی اسفند ۹۸ و فروردین ۹۹ که تحت سی تی اسکن قرار گرفتند، بود. دستگاه سی تی اسکن زیمنس ۱۶ اسلایس سری

Emotion بود. سی تی اسکن به شیوه HRCT و فقط در مقاطع اغزیال و بدون استفاده از ماده حاجب و با مقاطع به ضخامت ۲ میلی متر انجام شد و از پروتکل با دوز پایین (Low dose CT) با شرایط تابش $Kvp=100-120$ ، $Pitch=1mm$ و $mAs=50-100$ استفاده شد. بیمار در وضعیت supine در دستگاه قرار می گرفت و بازوها در بالای سر بود. سی تی اسکن از قله تا تحتانی ترین قسمت ریه ها در یک دم عمیق به عمل آمد. اطلاعات مورد نیاز از جمله اطلاعات دموگرافیک نظیر سن، جنسیت، نتایج HRCT توسط رادیولوژیست از روی سیستم PACS چک لیست محقق ساخته جمع آوری و ثبت شد. یافته های رادیولوژی بر اساس الگوی انجمن رادیولوژی ایران در دو دسته Highly suggestive و Inconsistent ثبت گردید. یافته های Highly suggestive علائمی می باشند که برای کووید-۱۹ تشخیصی می باشند و Inconsistent یافته هایی هستند که نیاز به مطابقت با علایم بالینی و آزمایشگاهی و یا تکرار سی تی اسکن دارند (۱۴). اطلاعات به دست آمده توسط نرم افزار آماری SPSS 20 و آزمون های t-test و Fisher's exact مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و $P < 0.05$ به عنوان سطح معنی داری در نظر گرفته شد.

یافته ها

مطالعه حاضر بر روی ۳۱۳۲ بیمار انجام شد که ۱۵۶۵ نفر (۵۰ درصد) مرد و ۱۵۶۷ نفر (۵۰ درصد) زن بودند. میانگین سنی بیماران مورد بررسی $44/8 \pm 15/3$ سال بود که ۵۲۹ نفر (۱۶/۹ درصد) در گروه سنی بالای ۶۰ سال قرار داشتند. میانگین سنی مردان و زنان به ترتیب $45/9 \pm 15/4$ و $43/8 \pm 15/1$ سال ($P=0/000$) بود. در سی تی اسکن انجام شده ۱۸۸۳ نفر (۶۰/۱ درصد) یافته مثبتی نداشتند. از بین افراد با درگیری ریه ۱۱۳۸ نفر (۳۶/۴ درصد) یافته های Highly suggestive و ۱۱۱ نفر (۳/۵ درصد) یافته های Inconsistent داشتند. میانگین سنی افرادی که درگیری ریه در سی تی اسکن داشتند

جدول شماره ۲: توزیع فراوانی و درصد الگوی درگیری ریه در افراد مبتلا به کووید ۱۹ مورد بررسی

الگو	فراوانی	درصد در کل (n=۳۱۳۲)	درصد در افراد با یافته مثبت (n=۱۱۳۸)
Ground glass	۱۱۰۰	۳۵/۱	۹۶/۷
Consolidation	۳۶۴	۱۱/۶	۳۲
Crazy paving	۴۴	۱/۴	۳/۹
Reverse halo	۴	۰/۱	۰/۴
Linear	۷	۰/۲	۰/۶
ندول ستیری لوبولار	۵۸	۱/۹	۴/۶
Tree in bud	۹	۰/۳	۰/۷
لنفادنوپاتی	۲	۰/۱	۰/۲
کانونه	۴	۰/۱	۰/۳
برونشکازی	۱۶	۰/۵	۱/۳
Inconsistent	۲۴	۰/۸	۲/۱
پلورال افیوژن یک طرفه	۴۹	۱/۶	۴/۳
پلورال افیوژن دو طرفه	۶۱	۱/۹	۵/۴
پلورال افیوژن خفیف	۱۱	۰/۴	۱
پلورال افیوژن شدید	۱	-	-

۵۰/۴±۱۵/۲ سال به طور معنی داری ($P=0/000$) بیش تر از افراد با سی تی اسکن نرمال ($41/1 \pm 14/2$ سال) بود. از نظر توزیع جنسی ۵۴۵ نفر (۴۳/۶ درصد) از افراد که درگیری ریه در سی تی اسکن داشتند زن و ۷۰۴ نفر (۵۶/۴ درصد) مرد بودند این نسبت در گروه با سی تی اسکن نرمال به ترتیب ۵۴/۲ درصد (۱۰۲۰ نفر) و ۴۵/۸ درصد (۸۶۳ نفر) بود که این اختلاف از نظر آماری معنی دار بود ($P=0/000$). توزیع درگیری در ۷۹/۹ درصد دوطرفه، ۵۳/۳ درصد پریفرال و ۸۷/۶ درصد مولتی فوکال و از نظر مورفولوژی در ۶۴/۹ درصد تکه ایی (patchy) بود (جدول شماره ۱).

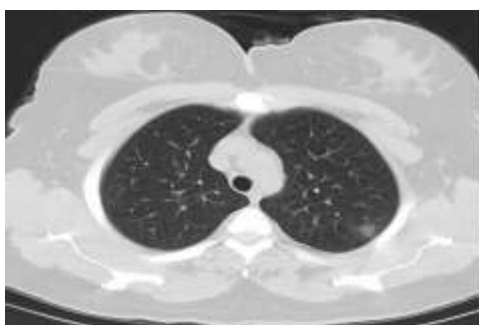
جدول شماره ۳: توزیع فراوانی و درصد محل و مقدار درگیری ریه در افراد مبتلا به کووید ۱۹ مورد بررسی

درگیری	فراوانی	درصد در کل (n=۳۱۳۲)	درصد در افراد با یافته مثبت (n=۱۱۳۸)
محل			
لوب فوقانی راست	۷۸۳	۲۵	۶۲/۷
لوب میانی راست	۶۸۱	۲۱/۷	۵۴/۵
لوب تحتانی راست	۱۰۲۴	۳۲/۷	۸۲
لوب فوقانی چپ	۷۹۶	۲۵/۴	۶۳/۷
لوب تحتانی چپ	۹۴۶	۳۰/۲	۷۵/۷
مقدار درگیری (درصد)			
۰-۲۵	۶۹۷	۲۲/۳	۶۱/۲
۲۶-۵۰	۲۸۱	۹	۲۴/۷
۵۱-۷۵	۱۳۳	۴/۲	۱۱/۷
۷۶-۱۰۰	۲۷	۰/۹	۲/۴

جدول شماره ۱: توزیع فراوانی و درصد چگونگی توزیع و مورفولوژی درگیری ریه در افراد مبتلا به کووید ۱۹ مورد بررسی

پارامتر	فراوانی	درصد در کل (n=۳۱۳۲)	درصد در افراد با یافته مثبت (n=۱۱۳۸)
توزیع			
یک طرفه	۲۲۹	۷/۳	۲۰/۱
دو طرفه	۹۰۹	۲۹	۷۹/۹
مرکزی	۲۹	۰/۹	۲/۵
پریفرال	۶۰۶	۱۹/۳	۵۳/۳
منتشر	۵۰۳	۱۶/۱	۴۴/۲
فوکال	۱۴۱	۴/۵	۱۲/۴
مولتی فوکال	۹۹۷	۳۱/۸	۸۷/۶
مورفولوژی			
مدور (round)	۹۱	۲/۹	۸
تکه ایی (patchy)	۷۳۹	۲۳/۶	۶۴/۹
مدور به همراه تکه ایی	۳۰۸	۹/۸	۲۷/۱

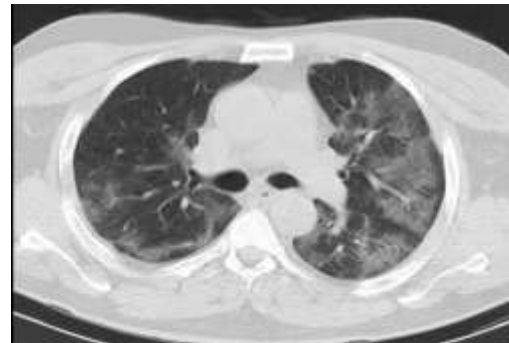
همان طور که در جدول شماره ۲ آمده است یافته Ground glass در ۹۶/۷ درصد موارد با یافته مثبت وجود داشت و پلورال افیوژن نیز در ۶/۴ درصد موارد مشاهده گردید که در ۵/۴ درصد بخ صورت خفیف بود. بیش ترین درگیری در لوب تحتانی ریه راست (۸۲ درصد) بود و ۶۹۷ نفر از افراد با یافته مثبت درگیری خفیف (کم تر از ۲۵ درصد) داشتند (جدول شماره ۳). نمونه تصاویر بیماران مورد بررسی شامل ۲ مورد یافته Highly suggestive و یک مورد Inconsistent در تصویر شماره ۱ آمده است.



بحث

مطالعه حاضر با هدف بررسی یافته های سی تی اسکن در بیماران مبتلا به کووید انجام شد و نتایج مطالعه حاضر نشان داد ۳۹/۹ درصد بیماران مورد بررسی در زمان انجام سی تی اسکن درگیری ریه داشتند. این میزان در مطالعه در مطالعه Ai و همکارانش ۸۷/۵ درصد بود (۱۱) و یا در مطالعه Bernheim و همکاران ۵۶ درصد از بیماران که تشخیص قطعی کووید-۱۹ داشتند یافته های سی تی اسکن نرمال بود (۱۵). اختلاف مشاهده شده بین مطالعات مختلف می تواند ناشی از تفاوت در جامعه مورد بررسی و همچنین زمان انجام سی تی اسکن نسبت به زمان شروع علائم بیماری باشد، به طوری که در مطالعه حاضر تمامی بیماران مشکوک، محتمل و قطعی کووید-۱۹ مورد بررسی قرار گرفته بودند ولی در مطالعه Bernheim (۱۵) تمامی بیماران تشخیص مولکولی بیماری را داشتند.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد شایع ترین یافته Highly suggestive در بیماران مورد بررسی Ground glass و Consolidation بود، به طوری که شیوع Ground glass در کل افراد مورد بررسی و افراد با یافته مثبت به ترتیب ۳۵/۱ و ۹۶/۷ درصد بود. شیوع Ground glass در بیماران با تظاهرات غیرعادی در سی تی اسکن در مطالعه Ai و همکارانش ۴۶ درصد (۱۱)، در مطالعه Yuan و همکاران ۶۷ درصد (۴) و یا در مطالعه ای که توسط مجیدی و همکاران در ابتدای اپیدمی کووید-۱۹ در استان مازندران انجام شده بود ۸۷/۳ درصد گزارش شده بود (۱۶). نتایج مطالعه حاضر و سایر مطالعات انجام شده نشان داد Ground glass شایع ترین یافته سی تی اسکن در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ بوده که در مطالعات مختلف مقادیر متفاوتی دارد که شاید به علت سوش های مختلف بیماری و تفاوت الگوی درگیری در جوامع مختلف و همچنین زمان انجام سی تی اسکن باشد، زیرا Ground glass بیش تر در اوایل درگیری ریه دیده می شود. شایع ترین یافته Inconsistent در بیماران



تصویر شماره ۱: نمونه تصاویر سی تی اسکن افراد مورد بررسی.
الف: خانم ۳۶ ساله با کدورت های Ground Glass به شکل round دوطرفه مولتی فوکال با توزیع پریفرال با میزان درگیری کم تر از ۲۵ درصد. ب: آقای ۵۳ ساله با کدورت های Ground Glass به شکل patchy دوطرفه مولتی فوکال با توزیع منتشر (سنترال و پریفرال) با میزان درگیری ۵۰ تا ۷۵ درصد. ج: آقای ۶۸ ساله با Bronchiectasis و Tree in bud در لوب میانی ریه راست به عنوان یافته Inconsistent

همچنین تعداد مردان با درگیری ریه بیش تر از زنان بود. مشابه نتایج مطالعه حاضر در مطالعه‌ای که Guan بر روی ۱۰۹۹ بیمار مبتلا در چین انجام شد میانه سنی افراد ۴۷ سال بود و تعداد مردان مبتلا بیش تر از زنان بود (۲۱). از نقاط قوت مطالعه حاضر تعداد نمونه بالای موارد مورد بررسی، توصیف یافته‌های مورفولوژی و توزیع تغییرات در ریه بر حسب لوب‌های درگیر بوده و از نقاط ضعف مطالعه می‌توان عدم وجود زمان شروع علائم در سامانه PACS اشاره کرد. همچنین از محدودیت‌های کلی این دست مطالعات می‌توان به محدودیت تست مولکولی در شروع اپیدمی اشاره کرد. در نهایت می‌توان نتیجه‌گیری کرد Ground glass شایع‌ترین یافته سی‌تی‌اسکن در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ بوده و درگیری‌های ریه بیش تر به صورت دو طرفه و مناطق تحتانی ریه اتفاق می‌افتد.

سپاسگزاری

این مطالعه با حمایت معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی مازندران با کد مصوب ۷۵۴۹ و کد اخلاق IR.MAZUMS.REC.1399.105 انجام شده است.

References

1. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med* 2020; 382(8): 727-733.
2. Su S, Wong G, Shi W, Liu J, Lai AC, Zhou J, et al. Epidemiology, genetic recombination, and pathogenesis of coronaviruses. *Trends Microbiol* 2016; 24(6): 490-502.
3. Cui J, Li F, Shi Z-L. Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nat Rev Microbiol* 2019; 17(3): 181-192.
4. Chan JF-W, Yuan S, Kok K-H, To KK-W, Chu H, Yang J, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *Lancet* 2020; 395(10223): 514-523.
5. Hessami A, Shamshirian A, Heydari K, Pourali F, Alizadeh-Navaei R, Moosazadeh M, et al. Cardiovascular diseases burden in COVID-19: Systematic review and meta-analysis. *Am J Emerg Med* 2020; S0735-6757(20): 30908-30906.
6. Zheng Z, Peng F, Xu B, Zhao J, Liu H, Peng J, et al. Risk factors of critical & mortal COVID-19 cases: A systematic literature review and meta-analysis. *J Infect* 2020; 81(2): e16-e25.
7. Rouhanizadeh H, Mousavi SA, Yazdani-Charati J, Pourali F, Saeedi M, Ajami A, et al. Yuan S, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *Lancet* 2020; 395(10223): 514-523.

- al. Association between COVID-19 Infection and ABO Blood Types in Mazandaran Province, Iran: A Cross-Sectional Study. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2021; 31(197): 35-43 (Persian).
8. Ufuk F, Savaş R. Chest CT features of the novel coronavirus disease (COVID-19). *Turk J Med Sci* 2020; 50(4): 664-678.
9. Wu J, Liu J, Zhao X, Liu C, Wang W, Wang D, et al. Clinical Characteristics of Imported Cases of COVID-19 in Jiangsu Province: A Multicenter Descriptive Study. *Clin Infect Dis* 2020; ciaa199.
10. Xie C, Jiang L, Huang G, Pu H, Gong B, Lin H, et al. Comparison of different samples for 2019 novel coronavirus detection by nucleic acid amplification tests. *Int J Infect Dis* 2020; 93: 264-267.
11. Ai T, Yang Z, Hou H, Zhan C, Chen C, Lv W, et al. Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases. *Radiology* 2020; 296(2): E32-E40.
12. Li B, Hu Y, Lang C, Huang D, Sun Q, Xiong Y, et al. Clinical features of severe pediatric patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan: a single center's observational study. *World J Pediatr* 2020; 16(3): 251-259.
13. Hossein H, Ali KM, Hosseini M, Sarveazad A, Safari S, Yousefifard M. Value of chest computed tomography scan in diagnosis of COVID-19; a systematic review and meta-analysis. *Clin Transl Imaging* 2020; 1-13.
14. Mahdavi A, Khalili N, Davarpanah AH, Faghihi T, Mahdavi A, Haseli S, et al. Radiologic Management of COVID-19: Preliminary Experience of the Iranian Society of Radiology COVID-19 Consultant Group (ISRCC). *Iran J Radiol* 2020; 17(2): e102324.
15. Bernheim A, Mei X, Huang M, Yang Y, Fayad ZA, Zhang N, et al. Chest CT Findings in Coronavirus Disease-19 (COVID-19): Relationship to Duration of Infection. *Radiology* 2020 ; 295(3): 685-691.
16. Majidi H, Bani-Mostafavi ES, Mardanshahi Z, Godazandeh F, Ghasemian R, Heydari K, et al. High-resolution computed tomography finding in 552 patients with symptomatic COVID-19: first report from north of Iran. *Emerg Radiol* 2020; 27(6): 633-639.
17. Bai HX, Hsieh B. Performance of Radiologists in Differentiating COVID-19 from Non-COVID-19 Viral Pneumonia at Chest CT. *Radiology* 2020; 296(2): E46-e54.
18. Lu Y, Zhou J, Mo Y, Song S, Wei X, Ding K. Characteristics of chest high resolution computed tomography images of COVID-19: A retrospective study of 46 patients. *Pak J Med Sci* 2021; 37(3): 840-845.
19. Kuzan TY, Murzoğlu Altıntoprak K, Çiftçi H, Ergül U, Ünal Özdemir NB, Bulut M, et al. A comparison of clinical, laboratory and chest CT findings of laboratory-confirmed and clinically diagnosed COVID-19 patients at first admission. *Diagn Interv Radiol* 2021; 27(3): 336-343.
20. Wang W, Chen L, He Q, Wang M, Liu M, Deng T, et al. Clinical characteristics of inpatients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Sichuan province. *BMC Infectious Diseases* 2021; 21(1): 155.
21. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med* 2020; 382(18): 1708-1720.