



carebot

AI: Nový standard zdravotní péče

Mgr. Daniel Kvak

Carebot s.r.o., Rašínovo nábřeží 71/10, 128 00 Praha

Co Vás trápí na oddělení / klinice?

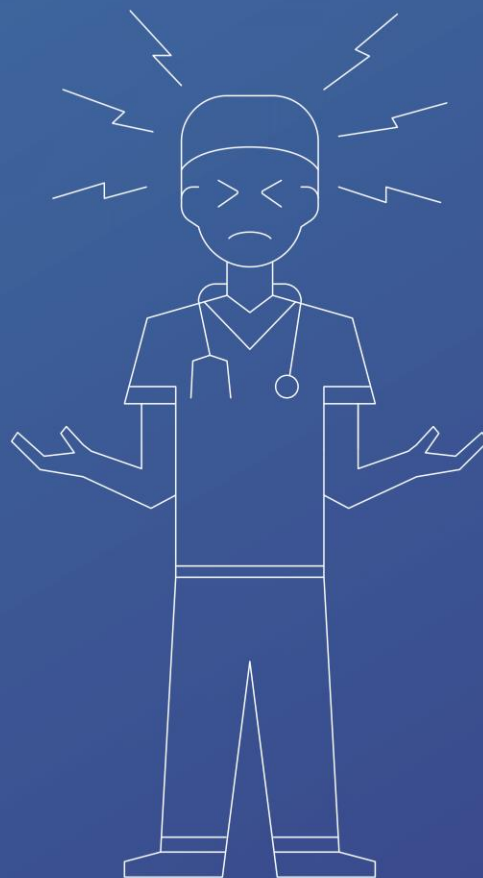
Nedostatek odborného personálu



Nedostatečný prostor pro zaškolování mladých lékařů



Nemožnost konzultovat nebo si ověřit správnost v noci a ve službě



Velké **množství pacientů** a snímků



Velký tlak na rychlost, efektivitu práce a bezchybnost



Unavené oko po množství hodnocených snímků za den

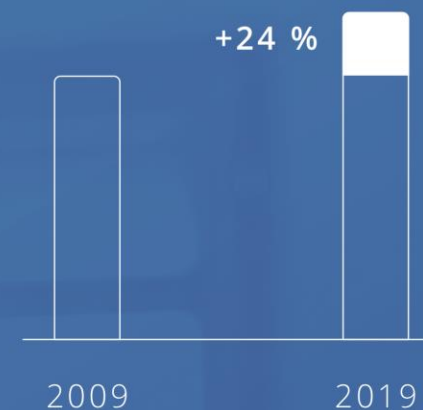
Přetížení lékaři

Počet snímků, které radiolog musí vyhodnotit **každoročně roste.**

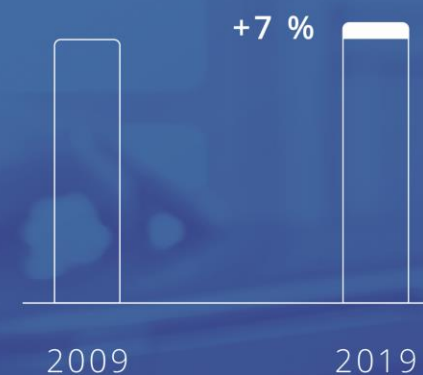
Počet lékařů zůstává téměř stejný.

Radiologové se tak potýkají s **neúměrnou pracovní zátěží**, která se bude každým rokem zvyšovat.

Nárůst RTG vyšetření



Počet radiologů v ČR



Největší výzvou při stanovení diagnózy je vymítnout jakékoliv chyby.

Věděli jste, že...

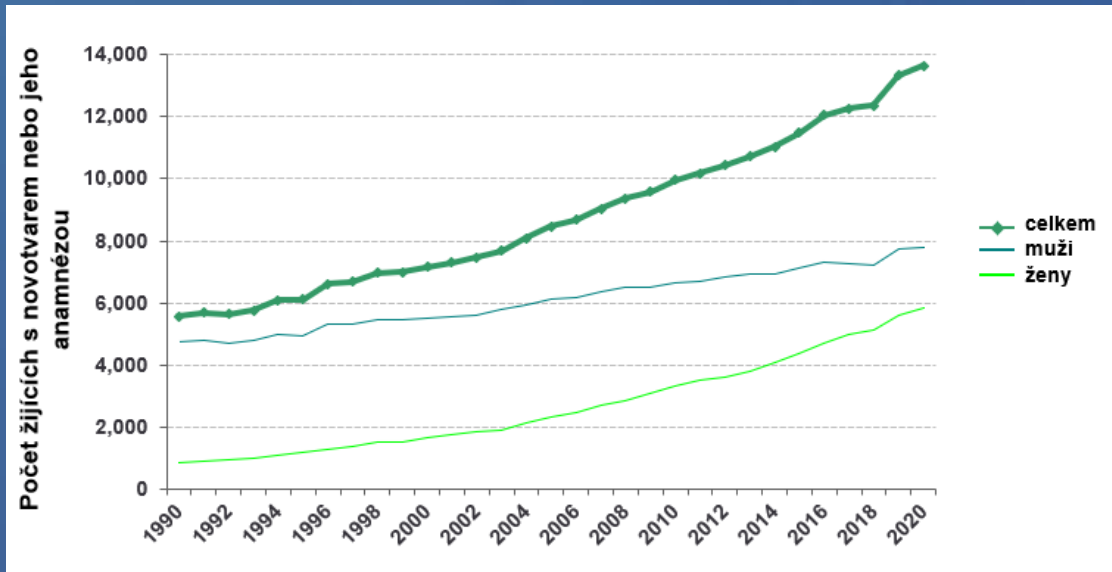
...nepřesnost diagnózy z rentgenového vyšetření je uváděna okolo **5 %**?

Bruno, M. A., Walker, E. A., & Abujudeh, H. H. (2015). Understanding and Confronting Our Mistakes: The Epidemiology of Error in Radiology and Strategies for Error Reduction. *RadioGraphics*, 35(6), 1668–1676. <https://doi.org/10.1148/rg.2015150023>

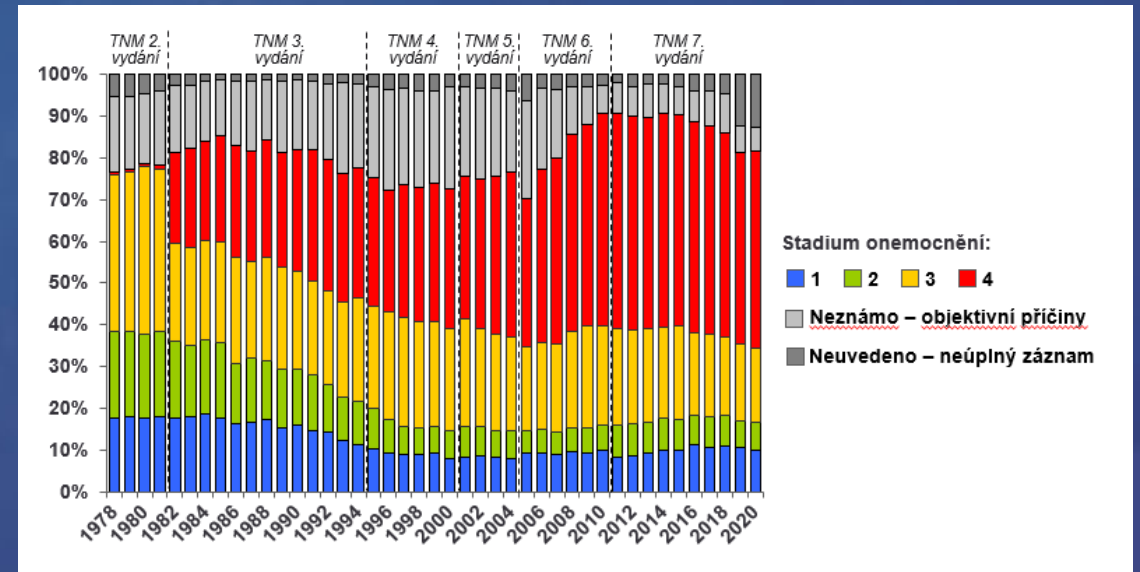
Skutečnost

Nepřesné diagnózy jsou běžné až z **20 %**.
Mladí radiologové chybují ještě více.

Brady, A. P. (2017). Error and discrepancy in radiology: Inevitable or avoidable? *Insights into Imaging*, 8(1), 171–182. <https://doi.org/10.1007/s13244-016-0534-1>

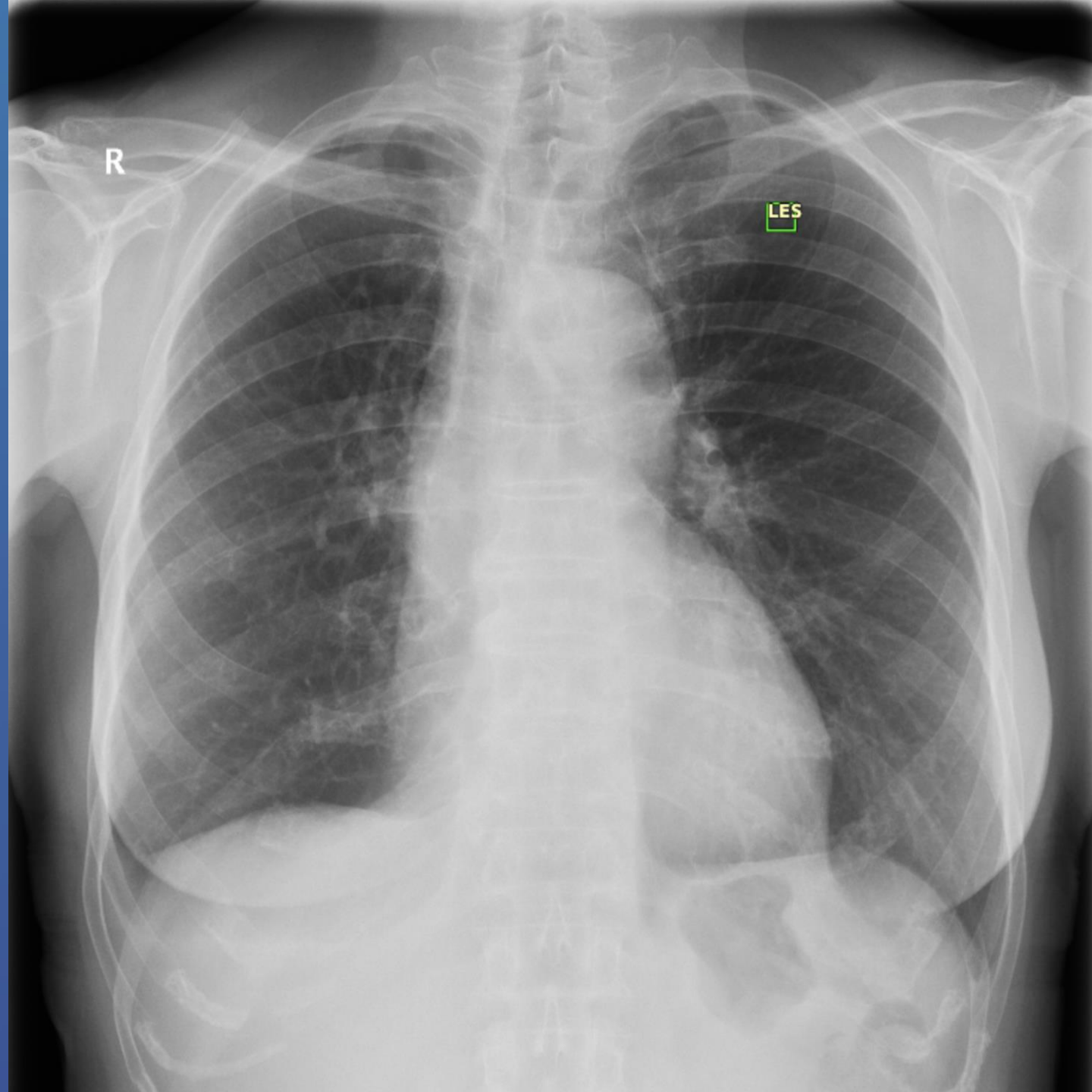


ZN plic (C33, C34) – vývoj prevalence (Zdroj dat: NOR)



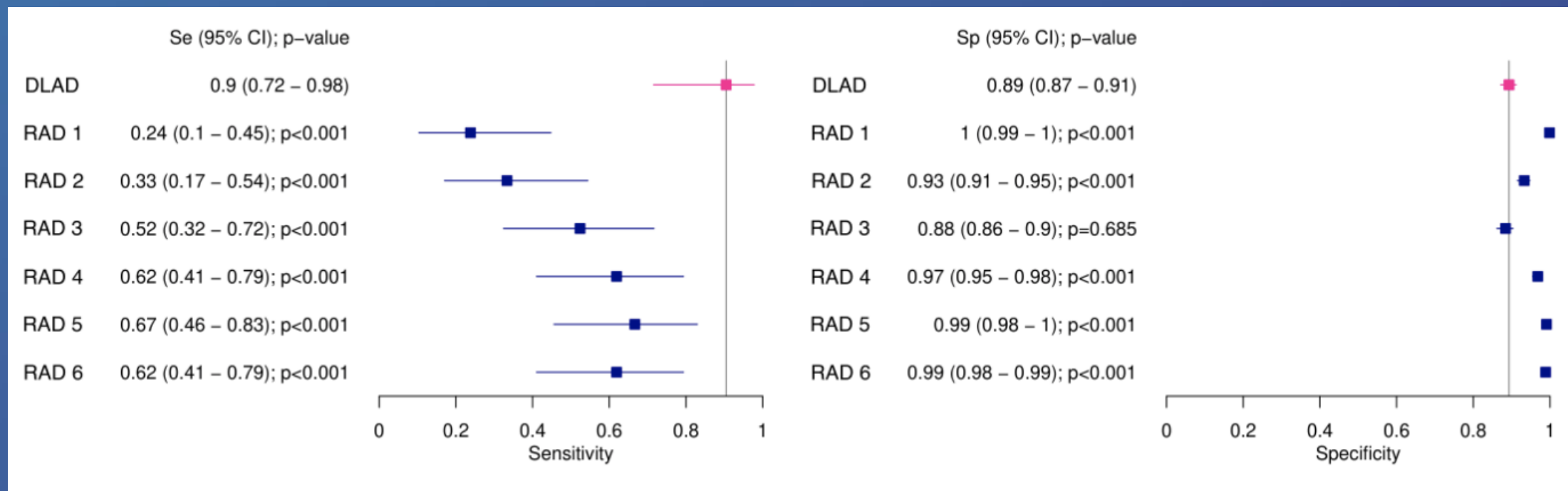
ZN plic (C33, C34) – vývoj zastoupení stadií (Zdroj dat: NOR)





normal	✓	✗	✓	✓	✓	✗
external device	✗	✗	✗	✗	✗	✗
atelectasis	✗	✗	✗	✗	✗	✗
consolidation	✗	✗	✗	✗	✗	✗
cardiomegaly	✗	✗	✗	✗	✗	✗
fracture	✗	✗	✗	✗	✗	✗
mediastinal widening	✗	✗	✗	✗	✗	✗
pneumoperitoneum	✗	✗	✗	✗	✗	✗
pneumothorax	✗	✗	✗	✗	✗	✗
pulmonary edema	✗	✗	✗	✗	✗	✗
pleural effusion	✗	✗	✗	✗	✗	✗
pulmonary lesion	✗	✓	✗	✗	✗	✓
hilar enlargement	✗	✗	✗	✗	✗	✗
subcutaneous emphysema	✗	✗	✗	✗	✗	✗

Srovnání s panelem radiologů





Andrew Ng ✓

@AndrewYNg

Follow



Should radiologists be worried about their jobs? Breaking news: We can now diagnose pneumonia from chest X-rays better than radiologists.

stanfordmlgroup.github.io/projects/chexn...

3:20 PM - 15 Nov 2017 from Mountain View, CA

1,417 Retweets 2,377 Likes



114 1.4K 2.4K



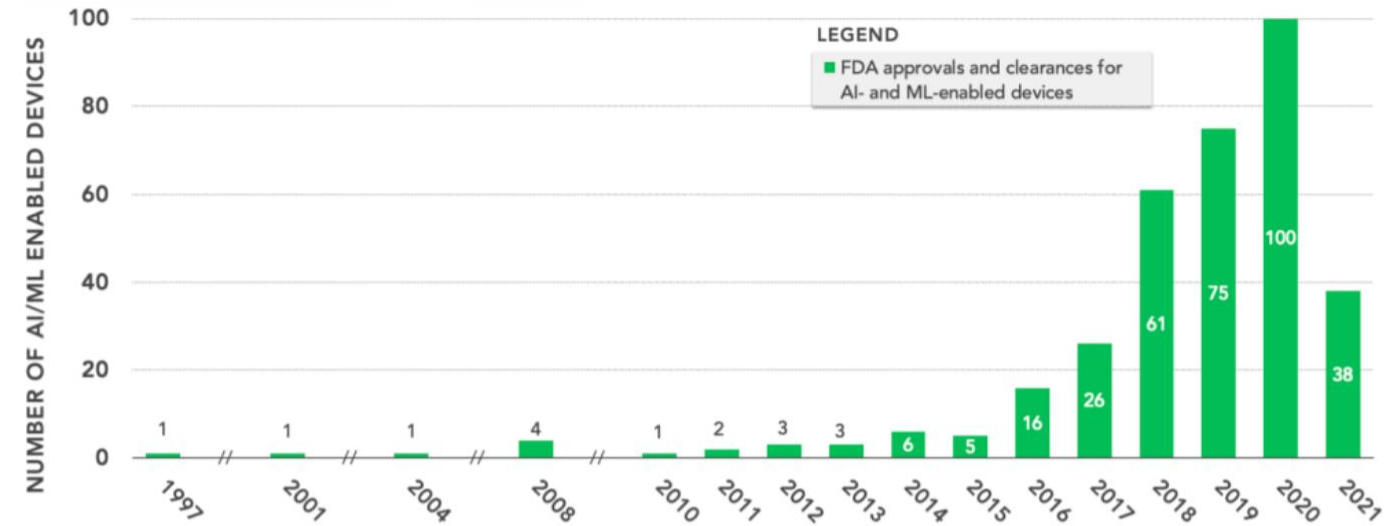
Geoffrey Hinton

"I think that if you work as a radiologist, you are like Wile E. Coyote in the cartoon. You're already over the edge of the cliff, but you haven't yet looked down. There's no ground underneath. People should stop training radiologists now. It's just completely obvious that in five years deep learning is going to do better than radiologists."

Nov 24, 2016

AI/ML-ENABLED DEVICES OVER TIME

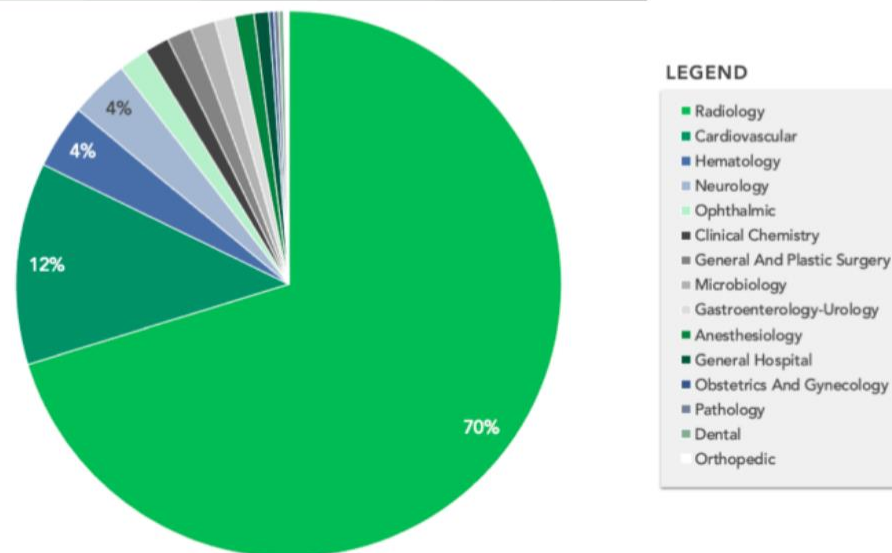
FDA approvals and clearances from 1997–2021¹



Note: 1. 2021 includes FDA approvals and clearances for AI- and ML-enabled devices through June 17, 2021
Source: FDA list of Artificial Intelligence and Machine Learning (AI/ML)-Enabled Medical Devices as of 09/22/2021

AI/ML-ENABLED DEVICES BY THERAPEUTIC AREA

FDA approvals and clearances from 1997–2021¹

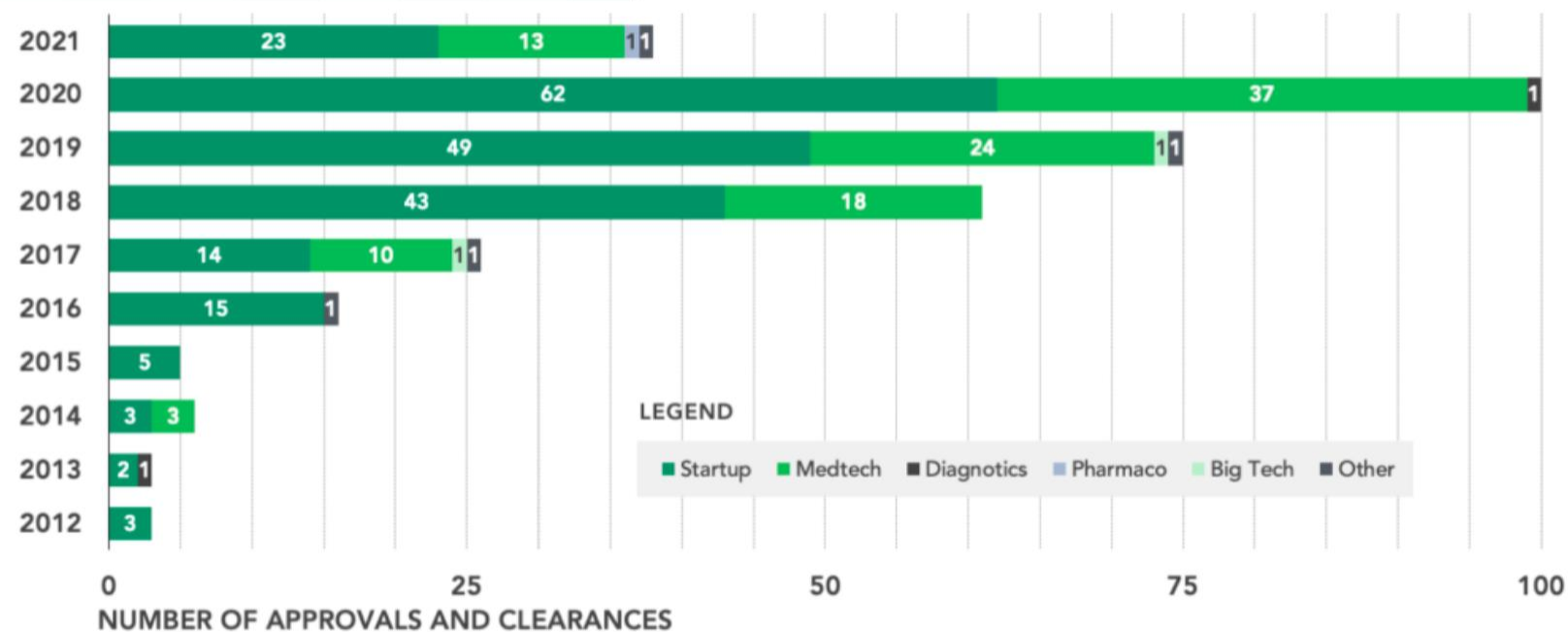


Note: 1. 2021 includes FDA approvals and clearances for AI- and ML-enabled devices through June 17, 2021
Source: FDA list of Artificial Intelligence and Machine Learning (AI/ML)-Enabled Medical Devices as of 09/22/2021

AI/ML-ENABLED DEVICES BY SPONSOR TYPE

FDA approvals and clearances from 2012–2021¹

ROCK
HEAL+H



Note: 1. 2021 includes FDA approvals and clearances for AI- and ML-enabled devices through June 17, 2021

Source: FDA list of Artificial Intelligence and Machine Learning (AI/ML)-Enabled Medical Devices as of 09/22/2021 and Pitchbook data

carebot

AI system for radiologists



Carebot ukáže lékařům
jaký nález se na snímku
nachází.



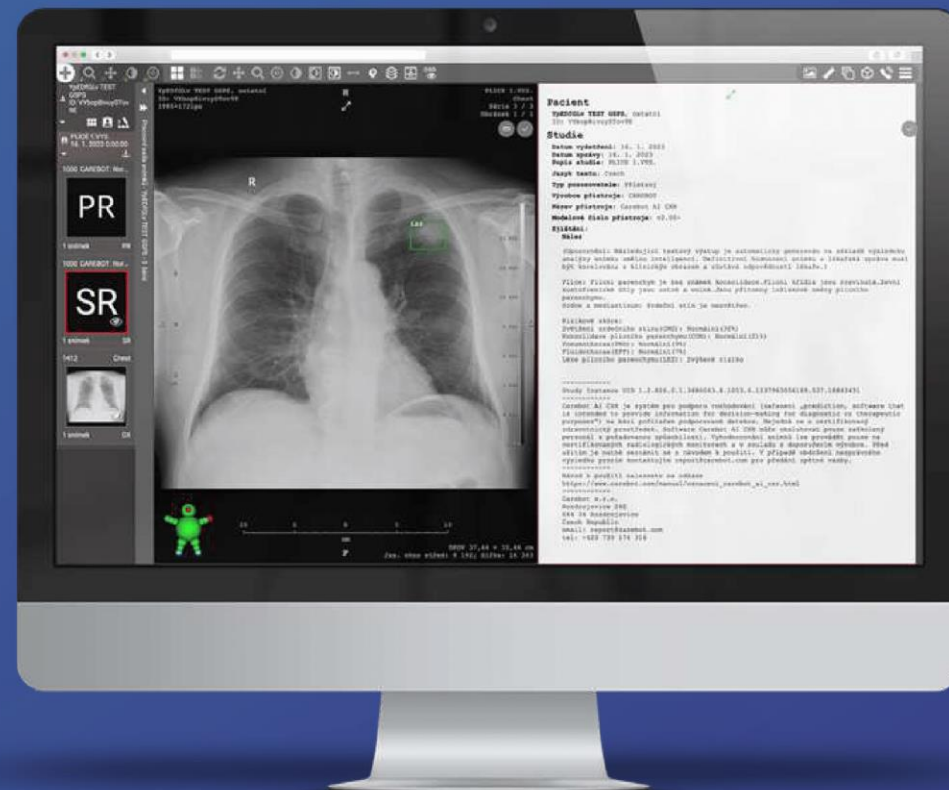
Natrénován na
desítkách tisíc snímků
z pracovišť v Evropě,
Americe a Asii.



Pomáhá v nemocnicích
a na klinikách. Akceleruje
vývoj nových léčiv.



Implementován v systémech,
kteří lékaři dobře znají.
Nemění jejich workflow.



Celé jméno	Identifikace	Modality	Datum vyšetření	Číslo žádanky	Popis	Datum narození
> ☐ CAREBOT S.R.O. Abnormal (3)	8Ud8SWQbWy30AoGi	DX, PR, SR	2023-02-14 00:00			
> ☐ CAREBOT S.R.O. Abnormal LES (3)	pSMQXaAVMCcoTTpi	DX, PR, SR	2023-02-14 00:00		PLICE 10.VYS.	
> ☐ CAREBOT S.R.O. Invalid (2)	xx MZ5V6RDWU0J6Z0SMY098	CR, SR	2023-02-14 11:16	ORDEV-4275126896	Pater,Hrudnik,Panev	
> ☐ CAREBOT S.R.O. Multiple LES (3)	B1s73gerRa3xWTWv	DX, PR, SR	2023-02-14 00:00		PLICE 1.VYS.	
> ☐ CAREBOT S.R.O. Normal (3)	ioBWkaBCA3qv2rrC	DX, PR, SR	2023-02-14 00:00		PLICE 6.VYS.	



Vyhledat

Studie

Pacient

Identifikace

Příjmení

Jméno

= Datum narození

Pohlaví

Všechna pohlaví

Studie

Číslo žádanky

= Datum vyš...

2023-02-14

DNES

VČERA

3 DNY

7 DNÍ

30 DNÍ

Posledních 30 vyšetření

Popis studie

UID studie

ID studie

Vyšetřující lékař

Ostatní

Popis série

Zdrojové AETy

Modalita

ECG

CR

CT

DS

DX

ES

IO

KO

MG

MR

NM

OP

OT

PR

PT

PX

RF

SC

ST

SR

US

Celé jméno	Identifikace	Modality	Datum vyšetření	Číslo žádanky	Popis	Datum narození
CAREBOT S.R.O. Abnormal (3)	8Ud8SWQbWy30AoGi	DX, PR, SR	2023-02-14 00:00			
Úroveň	Náhled série	Modality	Datum a čas	Popis		
Série 3134 (1)		DX		Chest		
Série 1000 (1)	PR	PR	2023-02-14 12:02	CAREBOT: Vysoke riziko		
Série 1000 (1)		SR	2023-02-14 12:02	CAREBOT: Vysoke riziko		
CAREBOT S.R.O. Abnormal LES (3)	pSMQXaAVMCcoTTpi	DX, PR, SR	2023-02-14 00:00		PLICE 10.VYS.	
CAREBOT S.R.O. Invalid (2)	xx MZ5V6RDWU0J6Z0SMY098	CR, SR	2023-02-14 11:16	ORDEV-4275126896	Pater,Hrudnik,Panev	
CAREBOT S.R.O. Multiple LES (3)	B1s73gerRa3xWTWv	DX, PR, SR	2023-02-14 00:00		PLICE 1.VYS.	
CAREBOT S.R.O. Normal (3)	ioBWkaBCA3qv2rrC	DX, PR, SR	2023-02-14 00:00		PLICE 6.VYS.	
Úroveň	Náhled série	Modality	Datum a čas	Popis		
Série 1862 (1)		DX		Chest		
Série 1000 (1)		SR	2023-02-14 12:01	CAREBOT: Nizke riziko		
Série 1000 (1)	PR	PR	2023-02-14 12:01	CAREBOT: Nizke riziko		

Carebot s.r.o.
Abnormal LES
ID: pSMQXaAVMCcoTtpi

PLICE 10.VYS.
14. 2. 2023 0:00:00

1000 CAREBOT: Vys...

PR

1 snímek

1000 CAREBOT: Vys...

SR

1 snímek

7434

Chest

1 snímek

DX

Carebot s.r.o. Abnormal LES, ostatní
ID: pSMQXaAVMCcoTtpi
1957x1793px

H

PLICE 10.VYS.
Chest
Série 3 / 3
Obrázek 1 / 1

10 5 0 5 10
cm

DFOV 38,01 x 34,82 cm
Jas. okno střed: 8 192; šířka: 16 383

Pacient

Carebot s.r.o. Abnormal LES, ostatní
ID: pSMQXaAVMCcoTtpi

Studie

Datum vyšetření: 14. 2. 2023
Datum zprávy: 14. 2. 2023
Popis studie: PLICE 10.VYS.

Jazyk textu: Czech

Typ pozorovatele: Přístroj

Výrobce přístroje: CAREBOT

Název přístroje: Carebot AI CXR

Modelové číslo přístroje: v2.01-

Zjištění:
Nález

(Upozornění: Následující textový výstup je automaticky generován na základě výsledku analýzy snímku umělou inteligencí. Definitivní hodnocení snímku a lékařská zpráva musí být korelována s klinickým obrazem a zůstává odpovědností lékaře.)

Plíce: Plicní křídla jsou rozvinutá. Bez známek atelektázy. Plicní parenchym je bez známek konsolidace. Zevní kostofrenické úhly jsou ostré a volné. Jsou přítomny ložiskové změny plicního parenchymu.
Srdce a mediastinum: Srdce stín je nezměněn.
Ostatní: Bez známek podkožního emfyzému v zobrazeném rozsahu.

Rizikové skóre:
Pneumothorax (PNO): Nízké riziko
Zvětšení srdečního stínu (CMG): Nízké riziko
Atelektáza (ATE): Nízké riziko
Konsolidace plicního parenchymu (CON): Nízké riziko
Fluidothorax (EFF): Nízké riziko
Léze plicního parenchymu (LES): Vysoké riziko
Podkožní emfyzém (SCE): Nízké riziko

Study Instance UID 1.2.826.0.1.3680043.8.1053.6.1537963056189.537.18886165
Carebot AI CXR je systém pro podporu rozhodování (zařazení „prediction, software that is intended to provide information for decision-making for diagnostic or therapeutic purposes“) na bázi počítačem podporované detekce. Nejedná se o certifikovaný zdravotnický prostředek. Software Carebot AI CXR může obsluhovat pouze zaškolený personál s požadovanou způsobilostí. Vyhodnocování snímků lze provádět pouze na certifikovaných radiologických monitorech a v souladu s doporučením výrobce. Před užitím je nutné seznámit se s návodem k použití. V případě obdržení nesprávného výsledku prosím kontaktujte report@carebot.com pro předání zpětné vazby.

Návod k použití naleznete na odkaze
https://www.carebot.com/manual/oznaceni_carebot_ai_cxr.html

Carebot s.r.o.
Rozdrojovice 26E
664 34 Rozdrojovice
Czech Republic
email: report@carebot.com
tel: +420 739 174 316

Carebot s.r.o.
Abnormal LES
ID: pSMQXaAVMCcoTTpi

PLICE 10.VYS.
14. 2. 2023 0:00:00

1000 CAREBOT: Vys...

PR

1 snímek PR

1000 CAREBOT: Vys...

SR

1 snímek SR

7434 Chest

1 snímek DX

Carebot s.r.o. Abnormal LES, ostatní
ID: pSMQXaAVMCcoTTpi
1957*1793px

H

10 5 0 5 10
cm

DFOV 38,01 × 34,82 cm
Jas. okno střed: 8 192; šířka: 16 383

PLICE 10.VYS.
Chest
Série 3 / 3
Obrázek 1 / 1

Výchozí
Localization

PLICE 10.VYS.

Jazyk textu: Czech

Typ pozorovatele: Přístroj

Výrobce přístroje: CAREBOT

Název přístroje: Carebot AI CXR

Modelové číslo přístroje: v2.01-

Zjištění:
Nález

(Upozornění: Následující textový výstup je automaticky generován na základě výsledku analýzy snímku umělou inteligencí. Definitivní hodnocení snímku a lékařská zpráva musí být korelována s klinickým obrazem a zůstává odpovědností lékaře.)

Plíce: Plicní křídla jsou rozvinutá. Bez známek atelektázy. Plicní parenchym je bez známek konsolidace. Zevní kostofrenické úhly jsou ostré a volné. Jsou přítomny ložiskové změny plicního parenchymu.

Srdce a mediastinum: Srdční stín je nezvětšen.

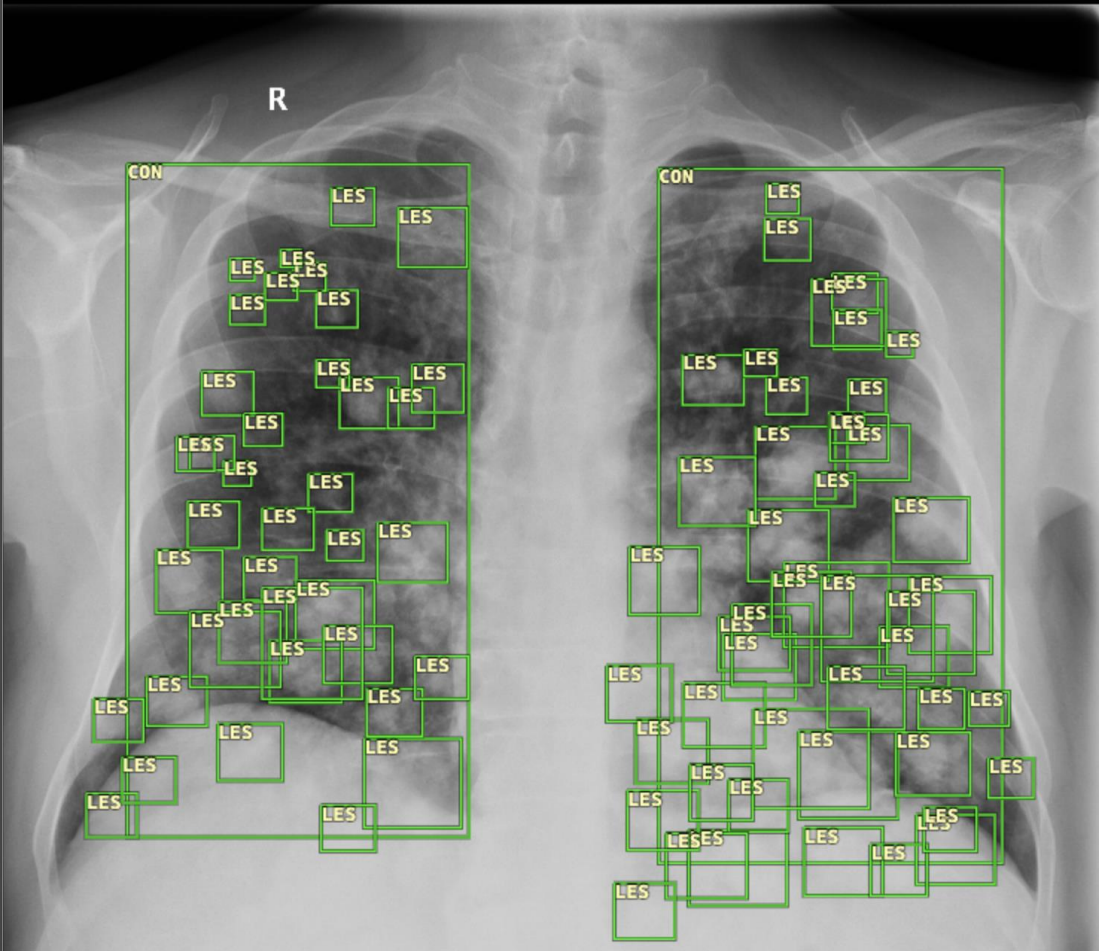
Ostatní: Bez známek podkožního emfyzému v zobrazeném rozsahu.

Rizikové skóre:
Pneumothorax (PNO): Nízké riziko
Zvětšení srdčního stínu (CMG): Nízké riziko
Atelektáza (ATE): Nízké riziko
Konsolidace plicního parenchymu (CON): Nízké riziko
Fluidothorax (EFF): Nízké riziko
Léze plicního parenchymu (LES): Vysoké riziko
Podkožní emfyzém (SCE): Nízké riziko

Study Instance UID 1.2.826.0.1.3680043.8.1053.6.1537963056189.537.18886165
Carebot AI CXR je systém pro podporu rozhodování (zařazení „prediction, software that is intended to provide information for decision-making for diagnostic or therapeutic purposes“) na bázi počítačem podporované detekce. Nejedná se o certifikovaný zdravotnický prostředek. Software Carebot AI CXR může obsluhovat pouze zaškolený personál s požadovanou způsobilostí. Vyhodnocování snímků lze provádět pouze na certifikovaných radiologických monitorech a v souladu s doporučeními výrobce. Před užitím je nutné seznámit se s návodem k použití. V případě obdržení nesprávného výsledku prosím kontaktujte report@carebot.com pro předání zpětné vazby.

Návod k použití naleznete na odkaze
https://www.carebot.com/manual/oznaceni_carebot_ai_cxr.html

Carebot s.r.o.
Rozdrojovice 26E
664 34 Rozdrojovice
Czech Republic
email: report@carebot.com
tel: +420 739 174 316



Patient

CXR 08 LES Metastatic, ostatní
ID: ujFjdfKyz9Merg0c

Studie

Datum vyšetření: 6. 10. 2023

Datum zprávy: 6. 10. 2023

Popis studie: PLICE 2.VYS.

Jazyk textu: Czech

Typ pozorovatele: Přístroj

Výrobce přístroje: CAREBOT

Název přístroje: Carebot AI CXR

Modelové číslo přístroje: 2.2.11-v2.03

Zjištění:

Nález

(Upozornění: Následující textový výstup je automaticky generován na základě výsledku analýzy snímku umělého inteligencí. Definitivní hodnocení snímku a lékařská zpráva musí být korelována s klinickým obrazem a zůstává odpovědností lékaře.)

Plice: Jsou přítomny ložiskové změny plicního parenchymu. Jsou přítomny známky konsolidace plicního parenchymu. Bez známek atelektázy. Zevní kostofrenické úhly jsou ostré a volné. Plicní křídla jsou rozvinutá.

Srdce: Srdeční stín je nezvětšen.

Ostatní: Bez známek podkožního emfyzému v zobrazeném rozsahu.

Rizikové skóre:

Léze plicního parenchymu (LES): Vysoké riziko

Konsolidace plicního parenchymu (CON): Vysoké riziko

Zvětšení srdečního stínu (CMG): Nízké riziko

Atelektáza (ATE): Nízke riziko

Fluidothorax (EFF): Nízke riziko

Pneumothorax (PNO): Nízke riziko

Podkožní emfyzém (SCE): Nízké riziko

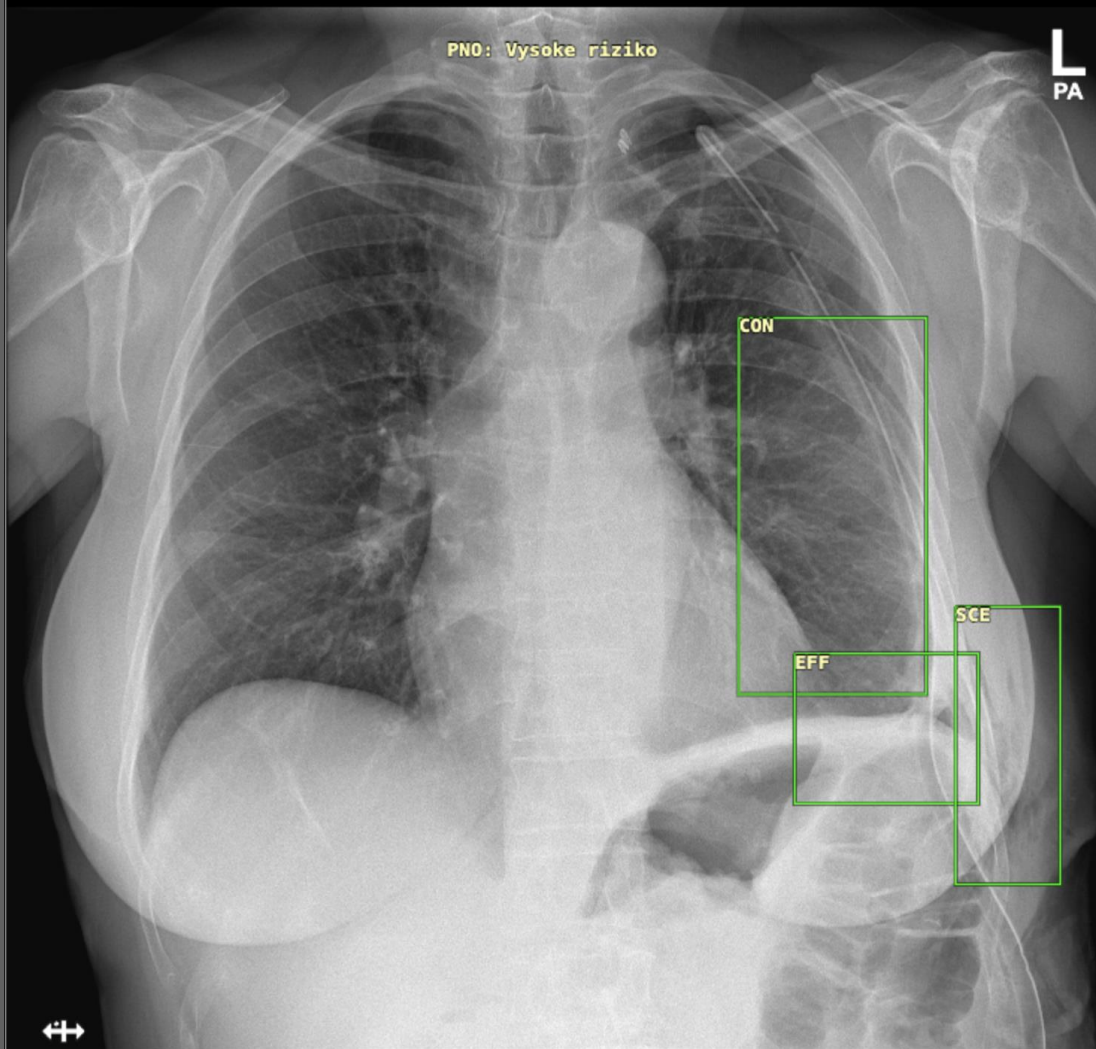
Study Instance UID 1.2.826.0.1.3680043.8.1053.6.1537963056189.537.19025510

Carebot AI CXR je systém pro podporu rozhodování (zařazení „prediction, software that is intended to provide information for decision-making for diagnostic or therapeutic purposes“) na bázi počítačem podporované detekce. Nejedná se o certifikovaný zdravotnický prostředek. Software Carebot AI CXR může obsluhovat pouze zaškolený personál s požadovanou způsobilostí. Vyhodnocování snímků lze provádět pouze na certifikovaných radiologických monitorech a v souladu s doporučením výrobce. Před užitím je nutné seznámit se s návodem k použití. V případě obdržení nesprávného výsledku prosím kontaktujte report@carebot.com pro předání zpětné vazby.

Čtěte návod k použití na odkaze

https://www.carebot.com/manual/oznaceni_carebot_ai_cxr.html

Carebot s.r.o.
Rozdrojovice 26E
664 34 Rozdrojovice
Czech Republic
email: report@carebot.com
tel: +420 739 174 316



Patient

TEST, ostatní
ID: 381035

Studie

Číslo žádanky: NNJ5052410
Datum vyšetření: 23. 11. 2023 - 7:52:00
Datum zprávy: 23. 11. 2023
Popis studie: RTG S+P

Jazyk textu: Czech

Typ pozorovatele: Přístroj

Výrobce přístroje: CAREBOT

Název přístroje: Carebot AI CXR

Modelové číslo přístroje: 2.2.18-v2.03

Zjištění:

Nález

(Upozornění: Následující textový výstup je automaticky generován na základě výsledku analýzy snímku umělého inteligencí. Definitivní hodnocení snímku a lékařská zpráva musí být korelována s klinickým obrazem a zůstává odpovědností lékaře.)

Plíce: Jsou přítomny známky pneumothoraxu. Na snímku jsou známky přítomnosti fluidothoraxu. Jsou přítomny známky konsolidace plicního parenchymu. Bez známek atelektázy. Bez detekovaných ložiskových změn v rozsahu plic.

Srdce: Srdeční stín je nezvětšen.

Ostatní: Jsou přítomny známky podkožního emfyzému.

Rizikové skóre:

Pneumothorax (PNO): Vysoké riziko

Podkožní emfyzém (SCE): Vysoké riziko

Fluidothorax (EFF): Vysoké riziko

Zvětšení srdečního stínu (CMG): Nízké riziko

Konsolidace plicního parenchymu (CON): Vysoké riziko

Atelektáza (ATE): Nízke riziko

Léze plicního parenchymu (LES): Nízké riziko

Study Instance UID 1.2.826.0.1.3680043.8.1053.6.1657746880396.838.706313663

Carebot AI CXR je systém pro podporu rozhodování (zařazení „prediction, software that is intended to provide information for decision-making for diagnostic or therapeutic purposes“) na bázi počítačem podporované detekce. Nejedná se o certifikovaný zdravotnický prostředek. Software Carebot AI CXR může obsluhovat pouze zaškolený personál s požadovanou způsobilostí. Vyhodnocování snímků lze provádět pouze na certifikovaných radiologických monitorech a v souladu s doporučením výrobce. Před užitím je nutné seznámit se s návodem k použití. V případě obdržení nesprávného výsledku prosím kontaktujte report@carebot.com pro předání zpětné vazby.

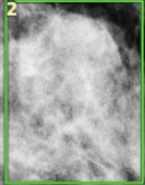
Čtěte návod k použití na odkaze

https://www.carebot.com/manual/oznaceni_carebot_ai_cxr.html

Carebot s.r.o.
Rozdrojovice 26E
664 34 Rozdrojovice
Czech Republic
email: report@carebot.com
tel.: +420 738 174 316

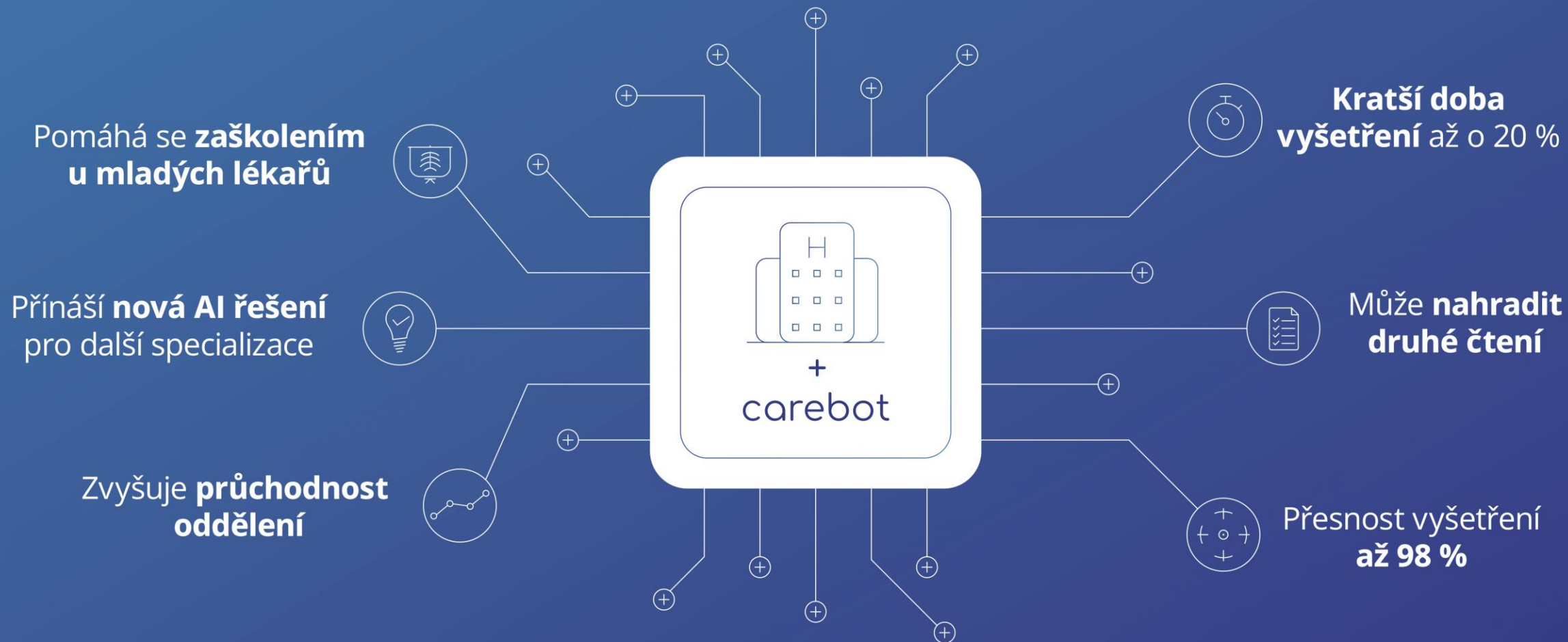
Jaké nálezy Carebot vyhodnocuje?

Nález	Sensitivita	Specifická
PLICNÍ LÉZE	91 %	89 %
KONSOLIDACE	86 %	85 %
PNEUMOTHORAX	88 %	92 %
FLUIDOTHORAX	95 %	88 %
ZVĚTŠENÍ SRDEČNÍHO STÍNU	84 %	95 %
ATELEKTÁZA	100 %	90 %
PODKOŽNÍ EMFYZÉM	100 %	97 %



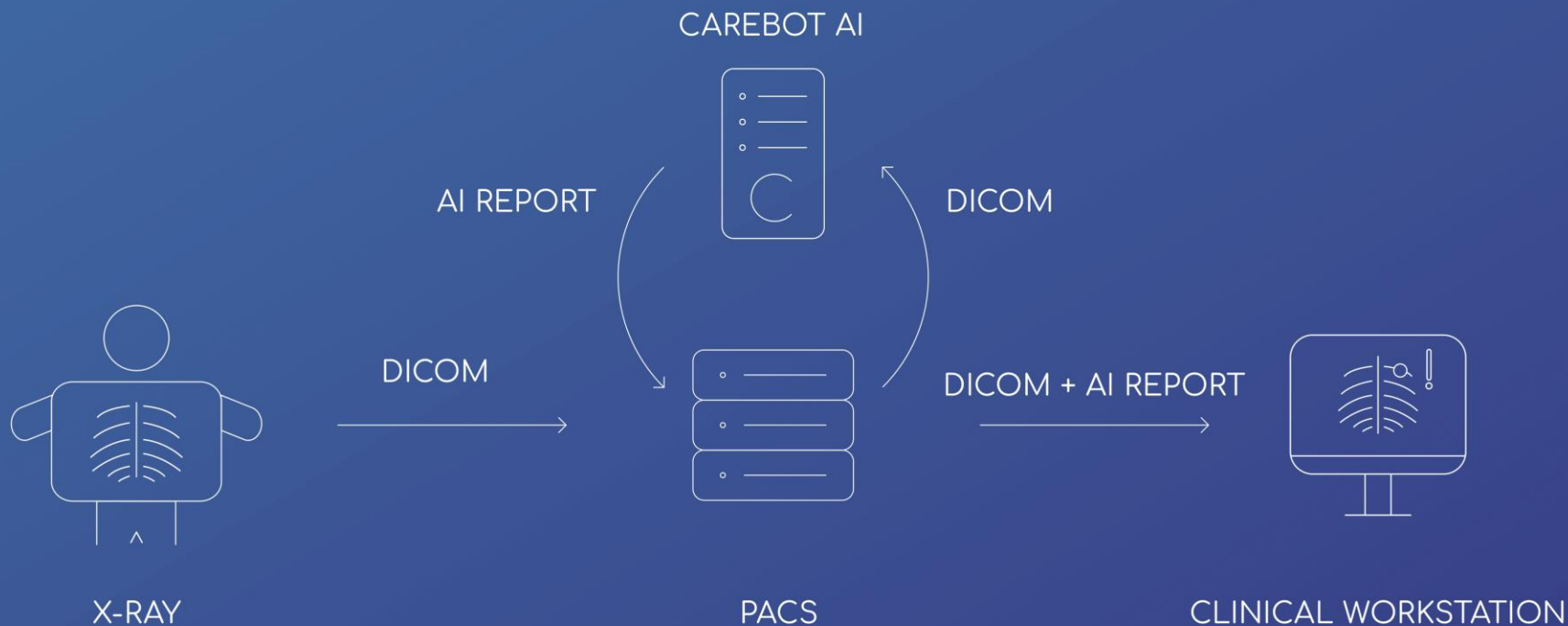
Carebot s.r.o.
Rozdrojovice 26E
664 34 Rozdrojovice
Czech Republic

Spolupráce s Carebotem



Jednoduchá implementace

přímo do lékařova systému, který dobře zná





Přesná a moderní lékařská péče.
V nemocnicích po celé republice.
Přidáte se?

www.carebot.com

+420 777 414 477 | info@carebot.com | Vyšehradská 41, Prague 2

Carebot je společnost zapsaná v obchodním rejstříku v Brně pod IČ[®] 10898263.

Settings

Risk score

PNEUMOTHORAX

85 %

DANGER

CONSOLIDATION

50 %

DANGER

Possible signs of Mass (38%), Pneumonia (35%),
Nodule (19%), Infiltration (16%), Emphysema (14%),
Atelectasis (11%), Effusion (11%).

No visible signs of Edema, Pleural Thickening, Fibrosis,
Cardiomegaly, Hernia.