



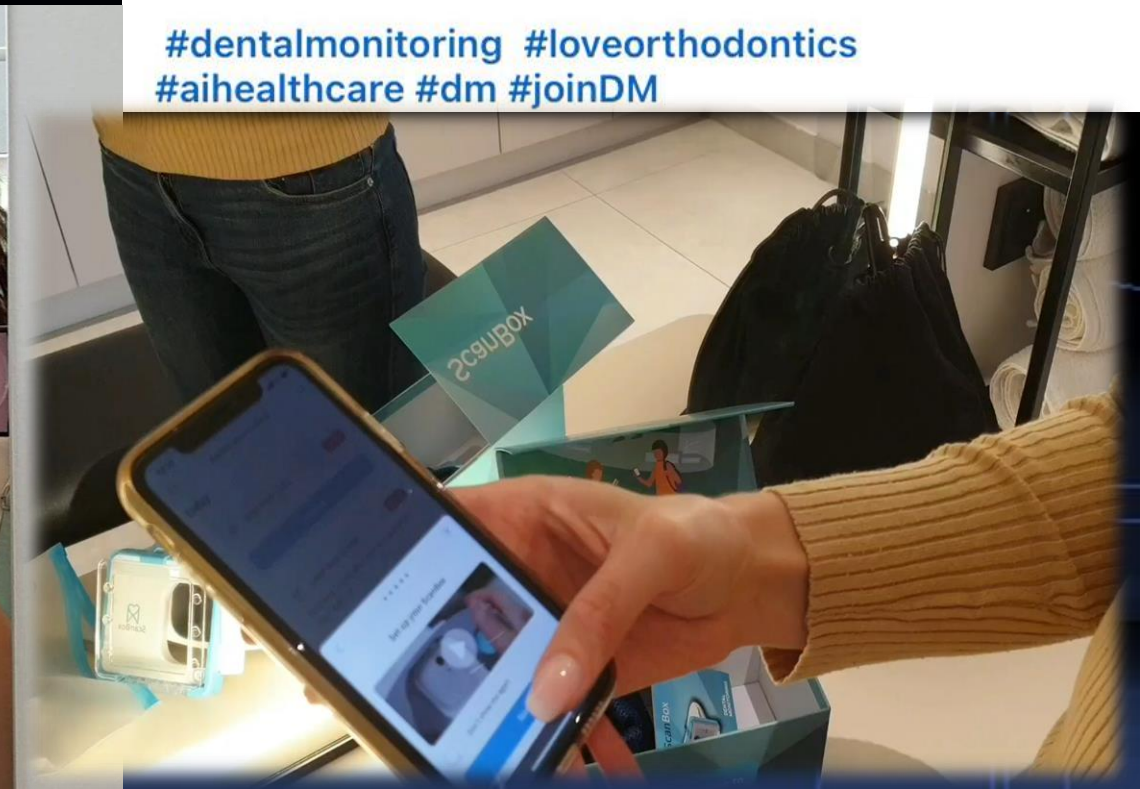
Doc. MUDr. Andrej Thurzo, PhD., MPH, MHA

# AI V DENTAL MONITORINGU ČELÚSTNO- ORTOPEDICKÝCH PACIENTOV

# Čo je Dental monitoring

6 mil. monitorovaných pacientov na svete

1,000,014,499 patientskych fotografií



**Philippe Salah · 1.**

Chief Executive Officer at Dental Monitoring

8 hod. · 🌐

550k patients monitored, 150k patient leads generated for our dental providers. Millions of DM scans taken by our patients. 4.9 stars rating by thousands for the DM app.

Changing orthodontics for the better. I'm enjoying every minute of our DM journey!

Contact me if you want to join the 330 DMers, we recruit in all departments, especially in 🇺🇸

[#dentalmonitoring](#) [#loveorthodontics](#)  
[#aihealthcare](#) [#dm](#) [#joinDM](#)



# Použitia v zubnom lekárstve

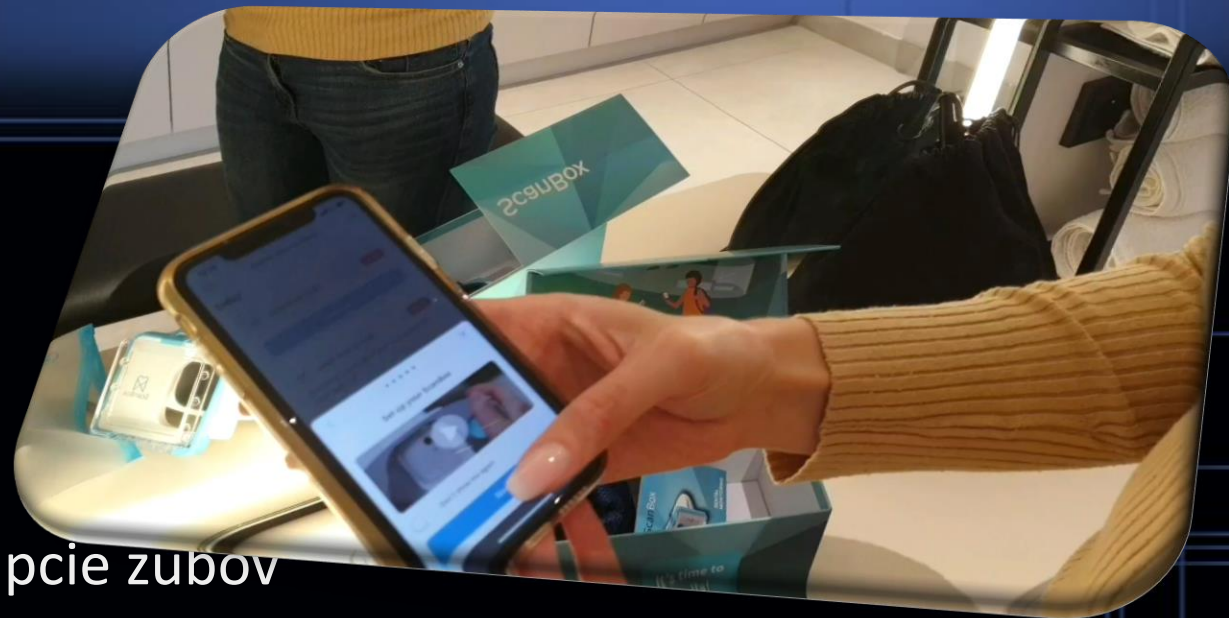
Sledovanie situácie v ústach

“až kým nejaký stav nenastane”

- Napr. časovanie **štartu liečby** podľa erupcie zubov
- Čakáme s termínom DH kým je stav hygieny uspokojivý
- Sledujeme výsledok liečby kým sa neprejavia náznaky relapsu

Sledovanie vyvíjajúcej sa 3D situácie v ústach (pixelmapping - 3D matching)

Sledovanie vyvíjajúcej sa 2D situácie v ústach (AI deep 2D analysis)



2D verzus 3D monitoring = dve odlišné technológie



# Scanbox



Vlastné protokoly



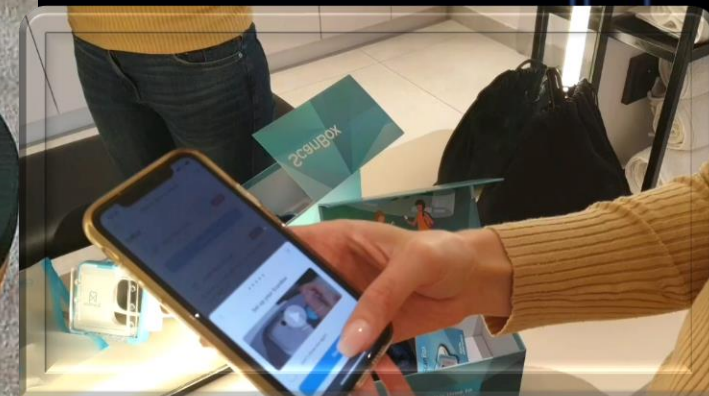
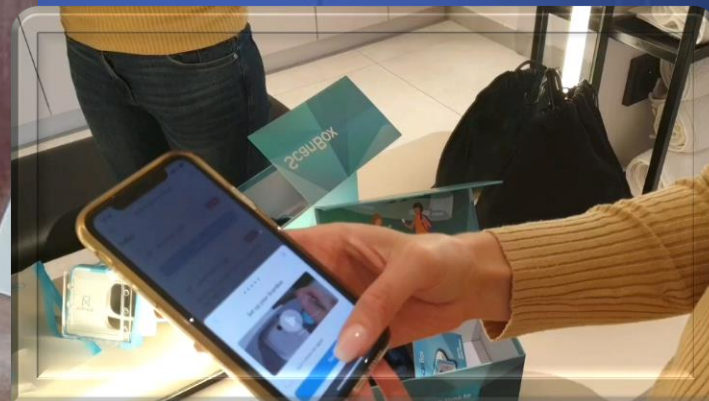
Možnosť recyklácie  
scanboxu



5 minútová domáca  
procedúra



Scanbox je platný  
(d. 9.9.2021)





# Hlásenia

Chýbajúci attachment

Malhygiena zubov

Malhygiena strojčeka

Gingivitis akútna

Gingivitis chronická

Nekopírovanie

Debonding

Attachment

Button, PC/PA



# AI v zubnej praxi



DOBRY VECER,

9D98-9459-8

ScanBox: activated [Return the ScanBox](#)

Photo Monitoring Full

Current monitoring started: 2020-12-09 19:10 GMT+1

Next scan: Feb 13, 2021 [Pause](#) - [Reset scan schedule to today](#)

MX/MD: Orthodontic treatment - Aligner - Invisalign

[Before/After video](#)



► Force GO

✓ Add to the To-do List

+ New action

MARK MESSAGE  
AS REVIEWED

MONITORING

PROTOCOL

TIMELINE / ACTIONS

PATIENT INFO

SCANS

NOTES

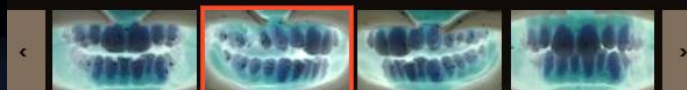
SCHEDULED ACTIONS

Navigate scans

SCALE - + RESET VIEW



9 DEC 2020



3 FEB 2021





Čo na tejto fotografii vidíte klinicky relevantné?



5 sekúnd



## Čo na tomto vidí AI ?

začínajúci kaz na 16%

Zub v tvare mačky

číslo 42

málo modrej farby

malformáciu neurohypofýzy

Chýbajúci zub

Priesvitný strojček

12 attachmentov

Pokročilý kaz na 6%

Postextrakčnú ranu

muffin

Extrahovaný premolár

Trvalý chrup

Zuby a ďasná

Chronickú gingivitis

Odpadnutý attachment na 13

Bielu škvrnu na 42

Pigmentáciu 33

Nontracking 42,41

Invisalign

Ústa ženy na 68%

Ústa makaka na 3%

Stesnanie

Retrúziu horných rezákov

Hypodonciu na 2%

Prítomnosť 18 na 23%

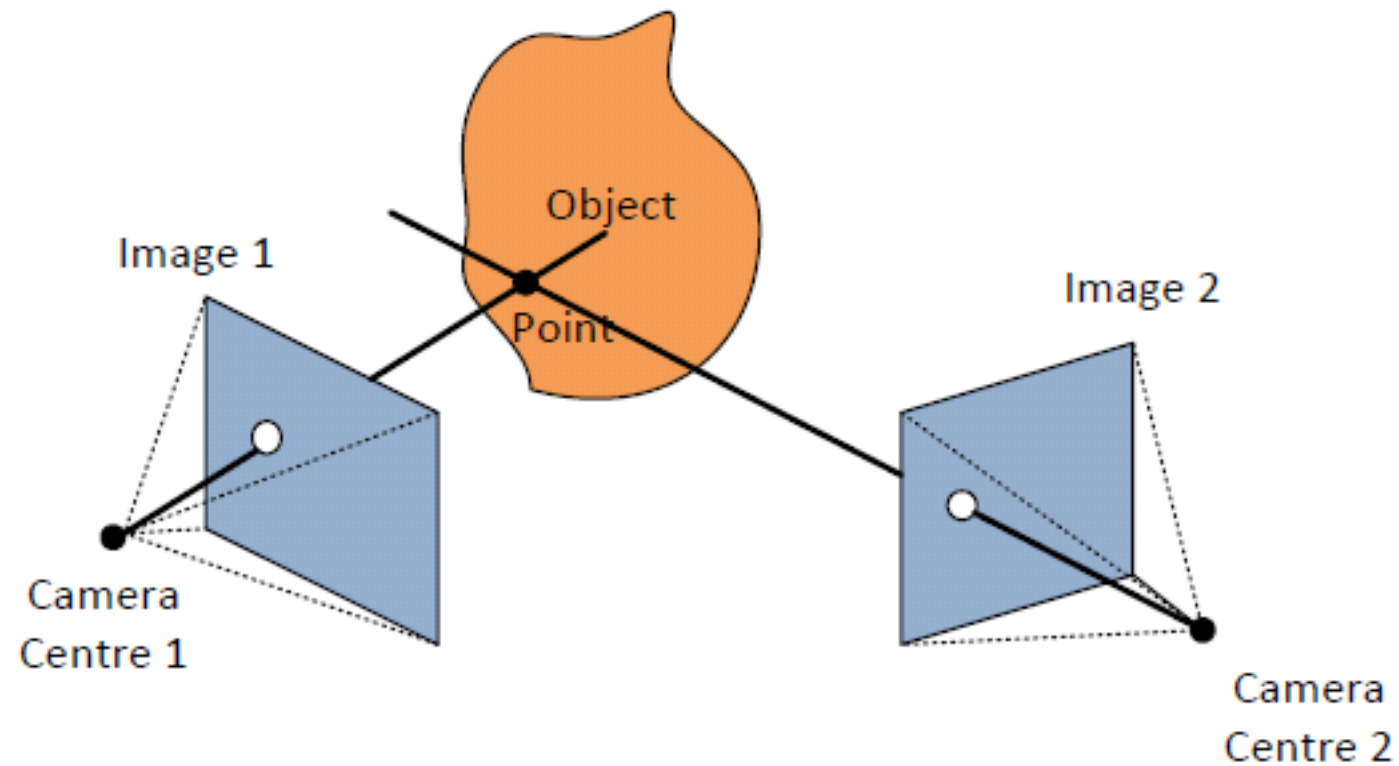
Jazyk po frenulotómii



## A na tomto nekvalitnom - čo rozpozná AI ?

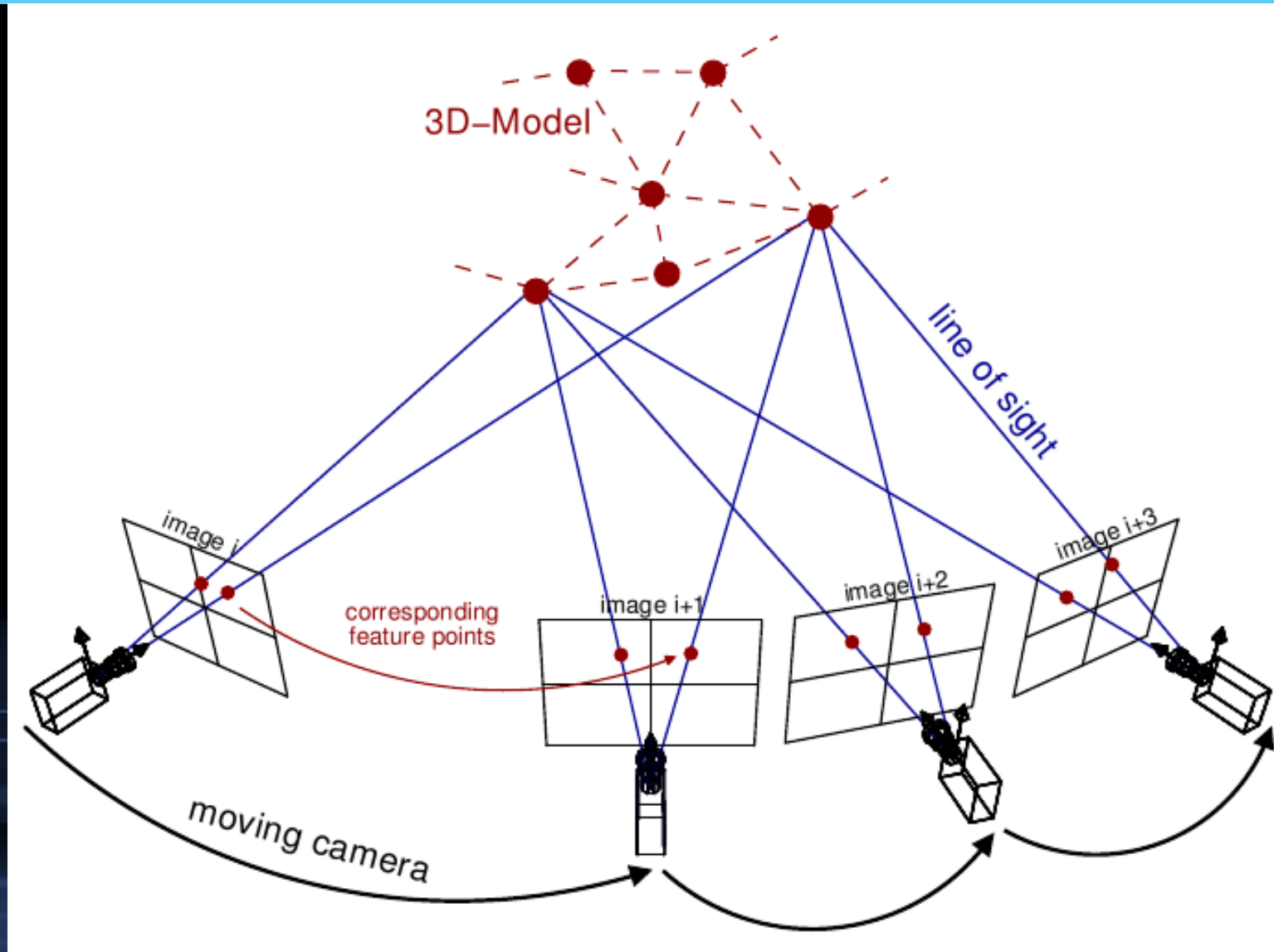


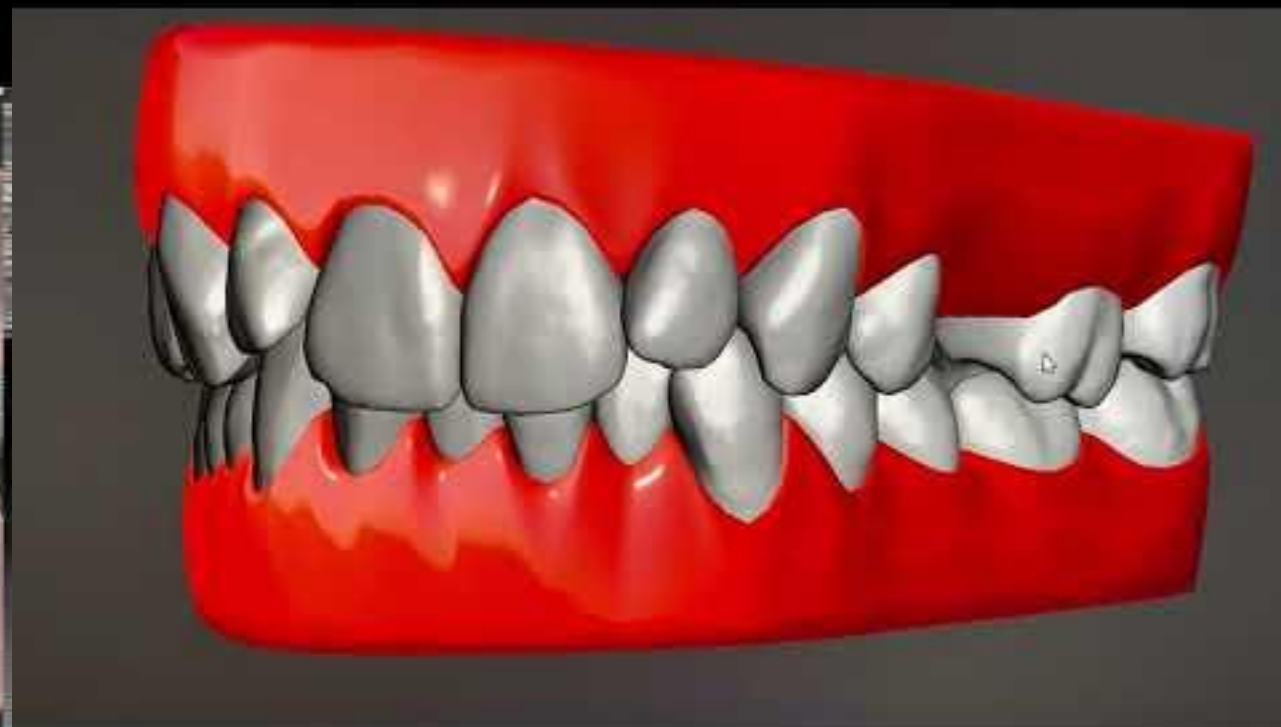
Algoritmus Pixel matchingu umožňuje z dvoch a viac uhlov záberu poskladať 3D obraz





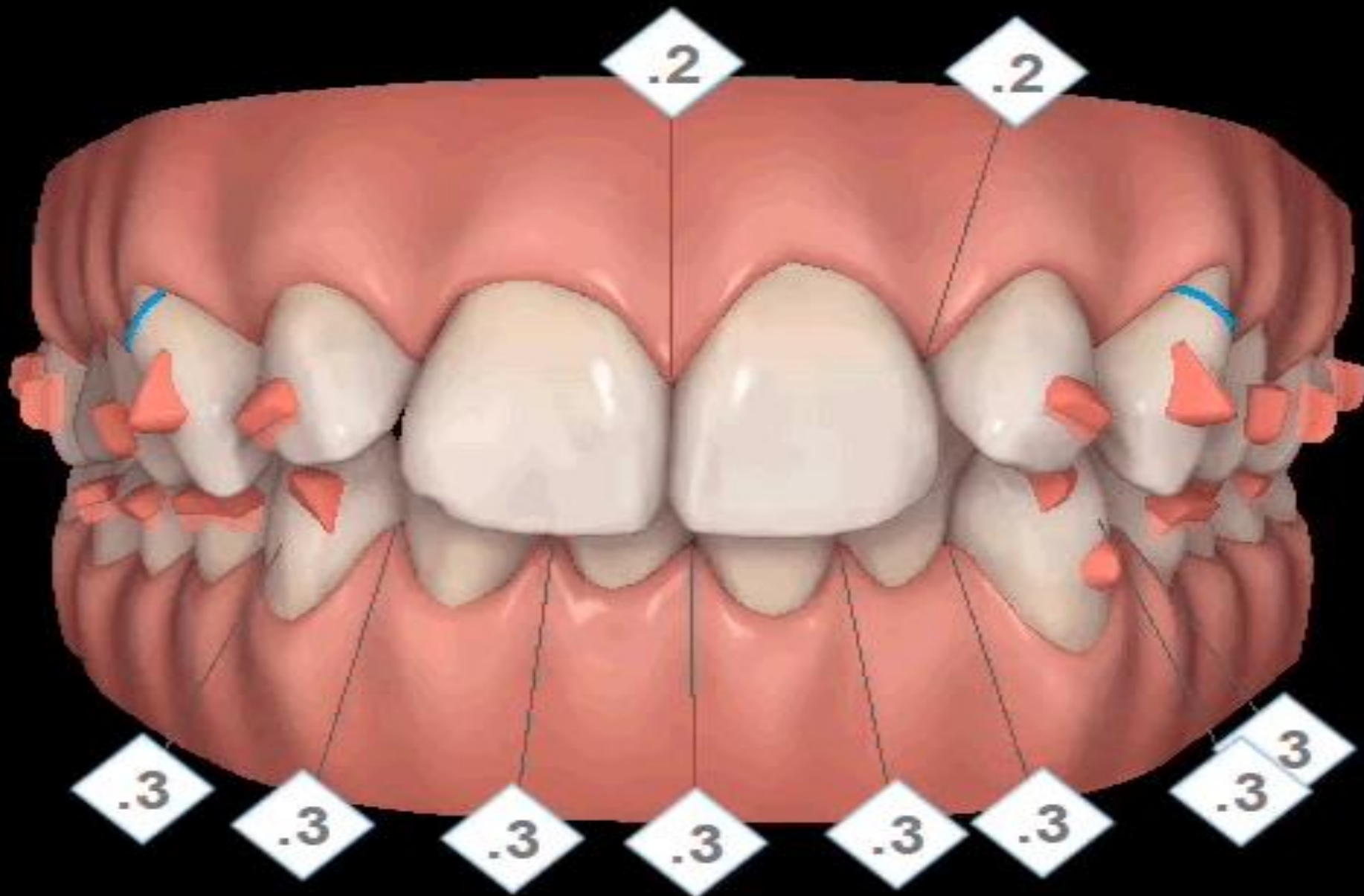
Algoritmus Pixel matchingu umožňuje z dvou a viac uhlov záberu poskladať 3D obraz







A čo tak nechať AI zistiť info o plánovanom posune?



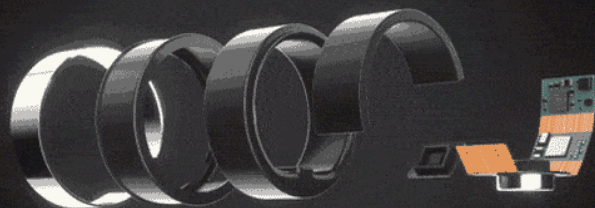
# Facial evaluation matrix

AI Tvárové proporcionálne masky, AR

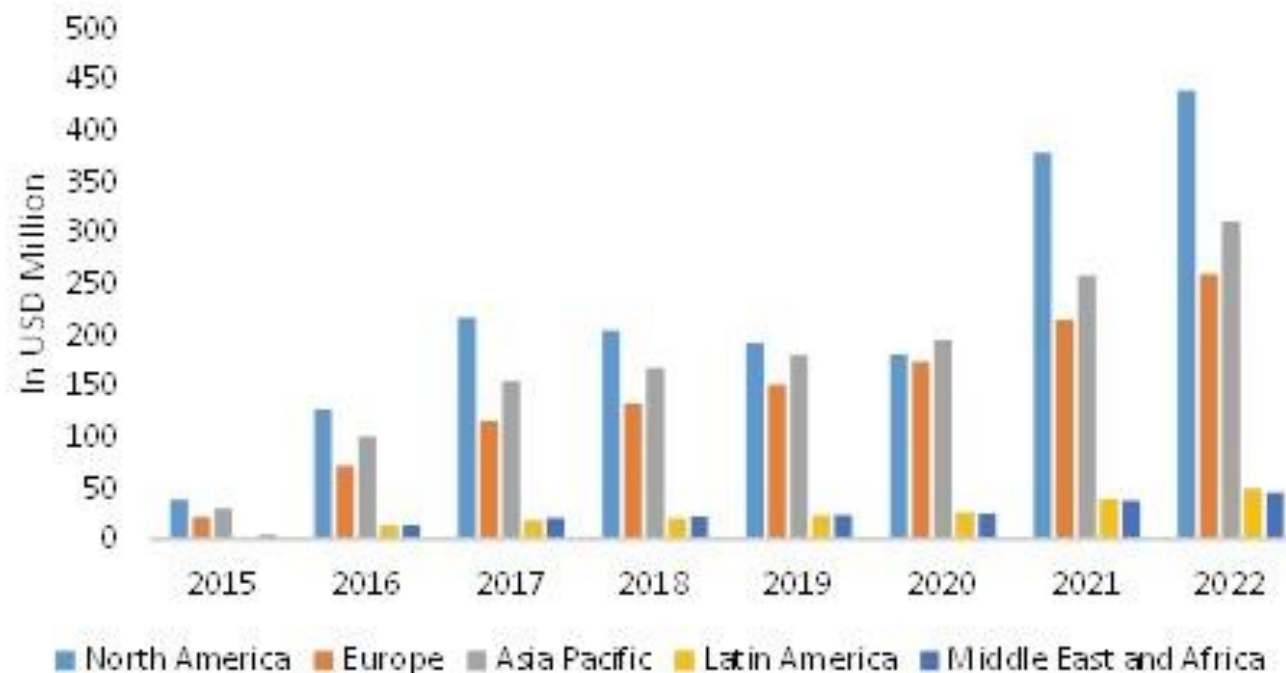




Wearables - nositeľné smart  
zariadenia so senzormi  
*napr. Apple watch, OURA ring*



Global Connected Wearable Devices Market Size



# Wearables

## Designed for leading devices



### SAFETY

Maintain a clear view of the surrounding environment via the compact eyepiece



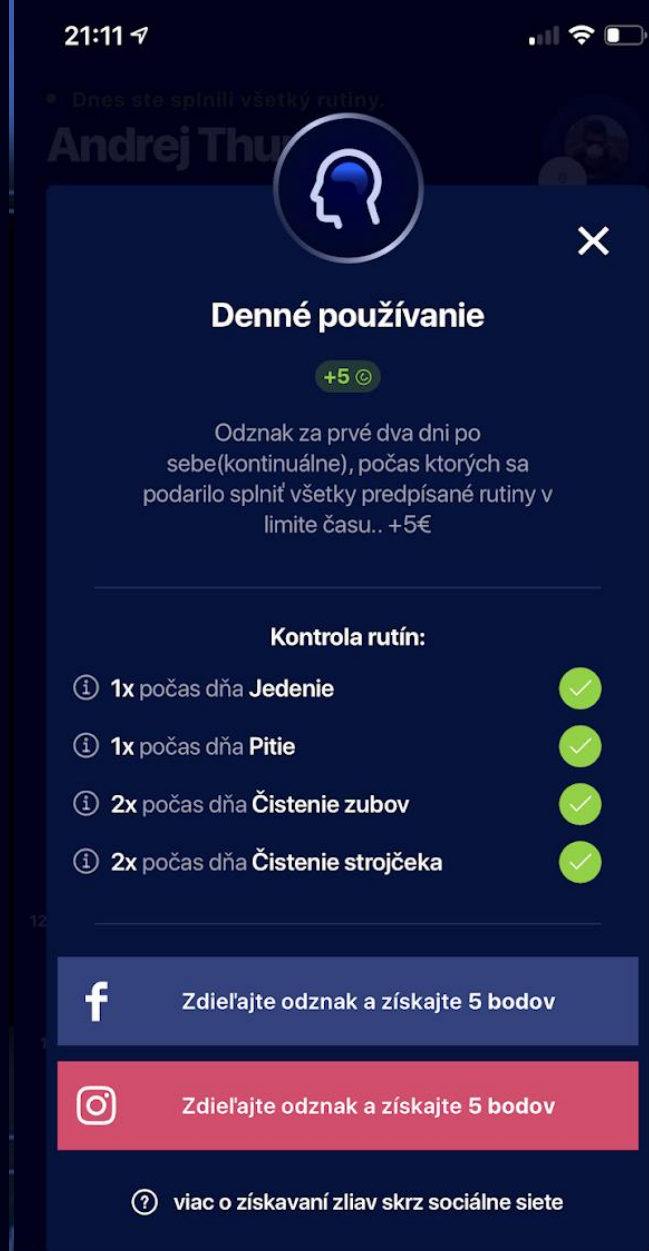
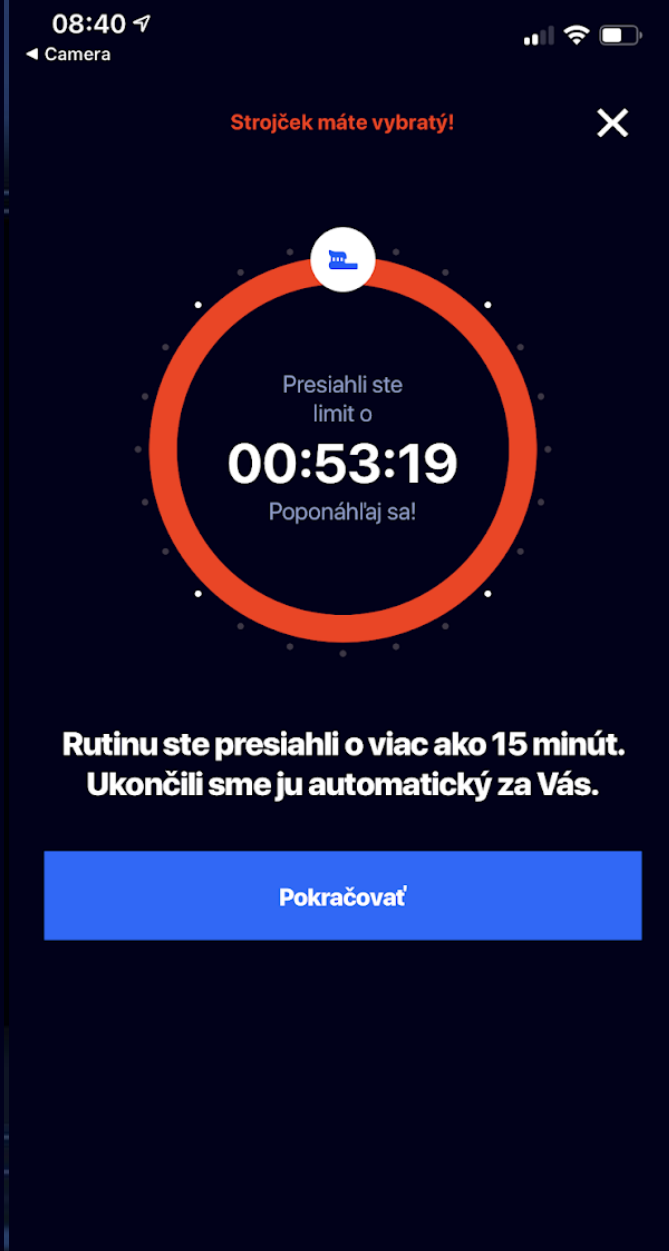


# Vlastné smartaplikácie a ich AI upgrade

Compliance pacienta zefektívni liečbu



# Vlastné mobilné aplikácie

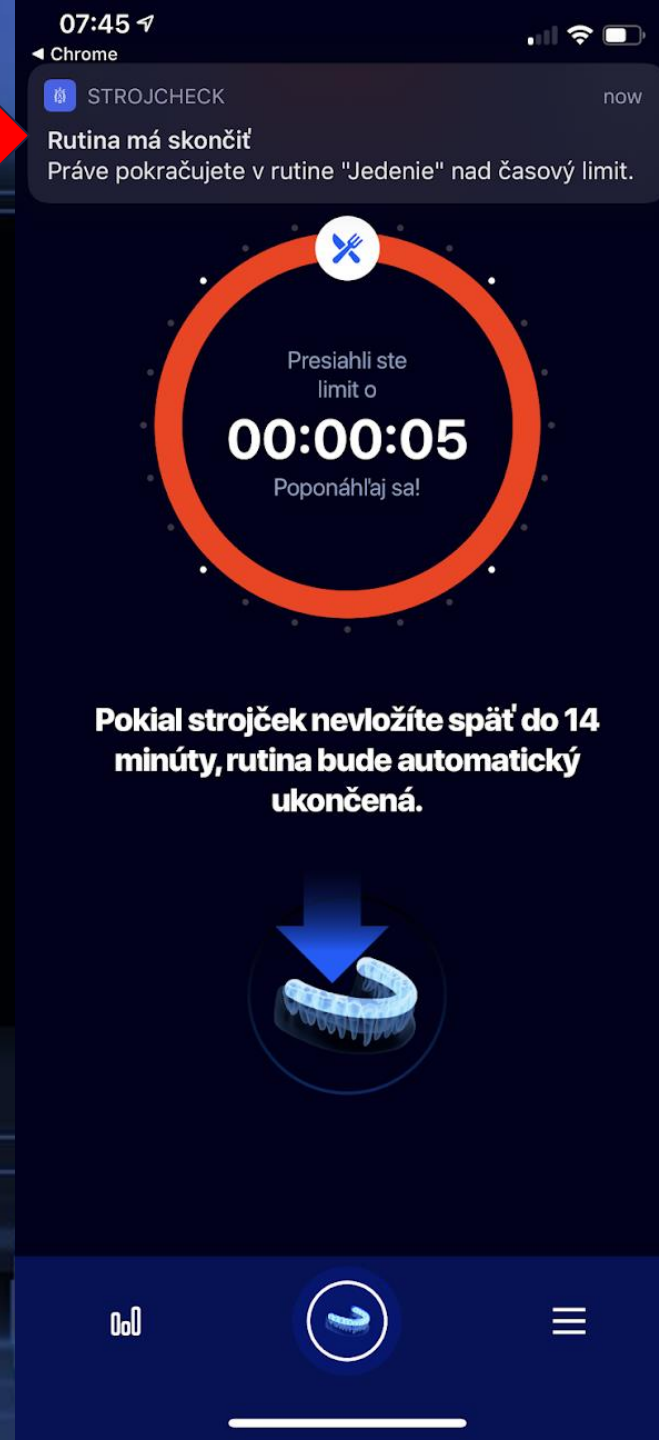




# Výhody vlastnej aplikácie rozšírenej o AI

- 📁 Rozvoj - vlastné smerovanie
- 📁 Presne spĺňa existujúce potreby
- 📁 Efektivita liečby - menej nontrackingov
- 📁 Zvyšovanie kvality liečby
- 📁 Riešenie pandemických aspektov

ODBORNÁ SPOLOČNOSŤ PRE INOVÁCIE V MEDICÍNE

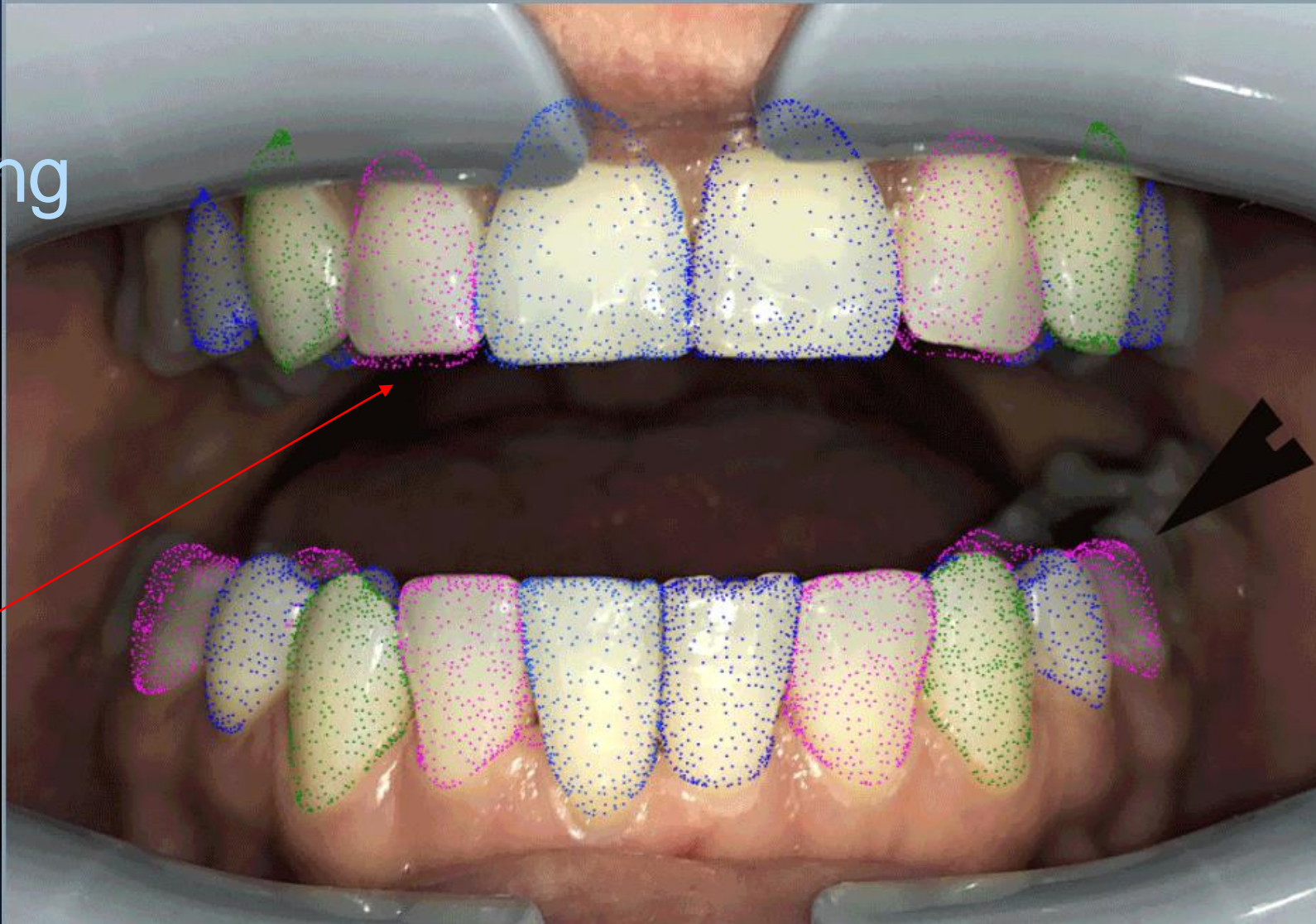


# 3D monitoring

Zuby v stabilizačnej fáze realizujú rôzne pohyby menšej amplitúdy.

Vivera retainers - nočné dlahy nechránia pred intrúznym relapsom

Najväčšia časť relapsu sa udeje v priebehu prvých troch mesiacov od ukončenia liečby



3D MODEL FROM

16 Jan 2020



16 Jan 2020



# 3D monitoring



3D MODEL FROM

16 Jan 2020



©THURZO

Vivera retainers - nočné dlahy  
nechránia pred intrúznym  
relapsom

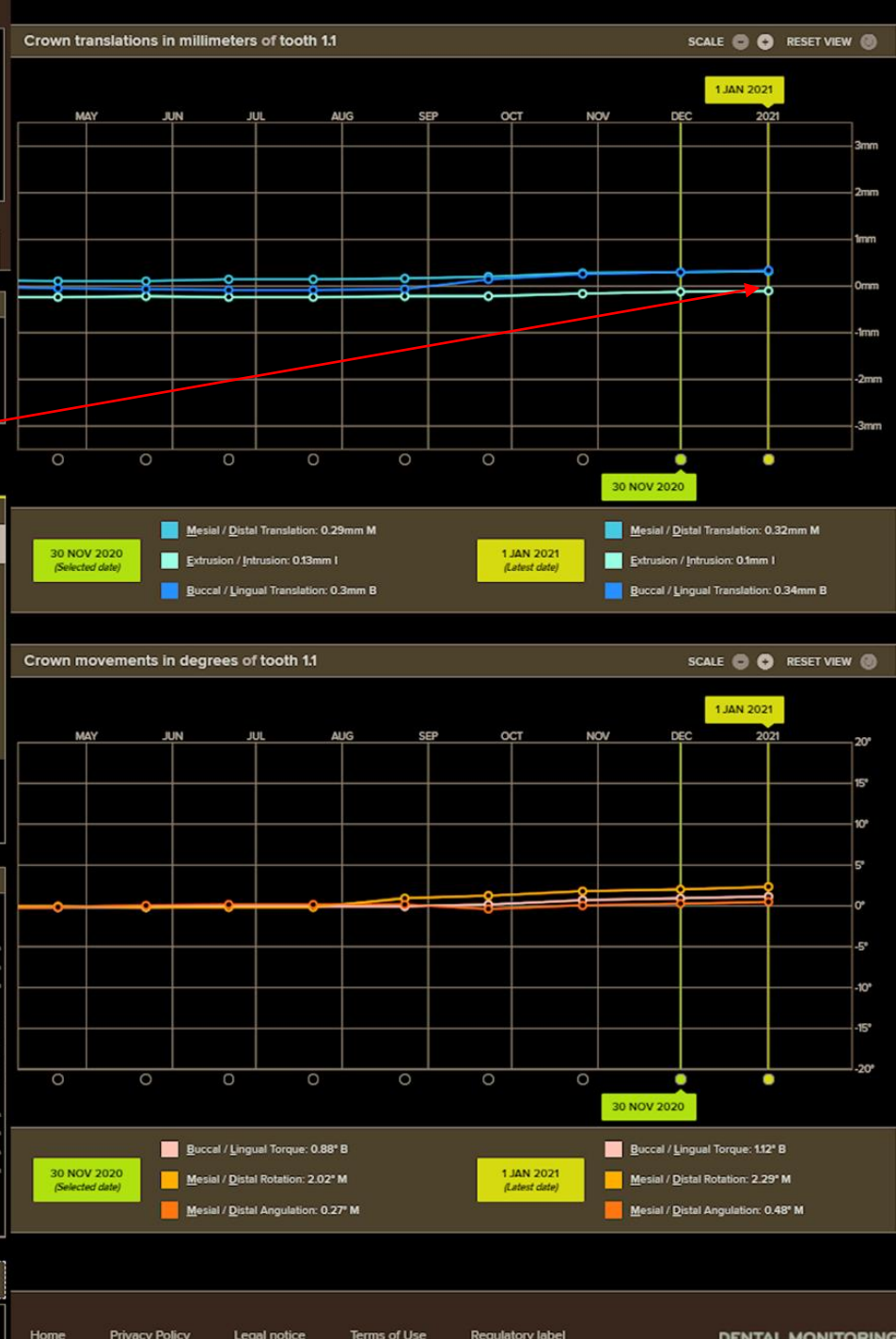
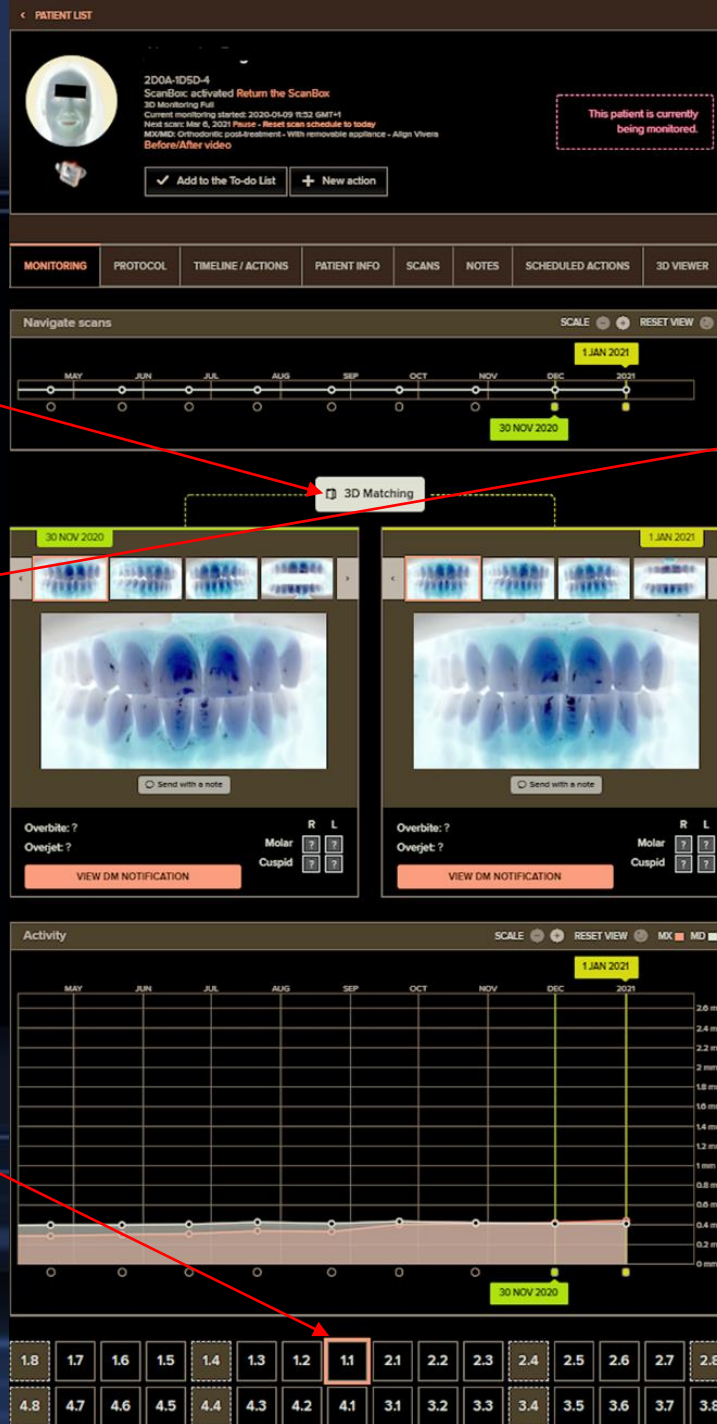
# 3D monitoring

3D matching k 3D STL Modelu




Celkový relaps za 18 mesiacov do 0,5mm

Detailný prehľad o pohyboch ktoréhokoľvek zuba v priestore (tu je vybraný zub 11)

Najčastejšie pre kontrolu stability výsledku liečby





PATIENT NAME	STATUS
<div data-bbox="78 368 211 501">  </div> <div data-bbox="231 405 851 496"> <p>██████████</p> <p><b>MX/MD:</b> Orthodontic treatment - Aligner - Invisalign</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li> <div data-bbox="988 148 1014 177">●</div> <div data-bbox="1077 144 1523 177">2021-02-04 02:43 GMT+1</div> <div data-bbox="1077 191 1523 224"><b>Attachment still absent: 4.3</b></div> <div data-bbox="2074 144 2415 215">Mark as reviewed</div> </li> <li> <div data-bbox="988 298 1014 327">●</div> <div data-bbox="1077 294 1457 327">2021-02-04 02:43 GMT+1</div> <div data-bbox="1077 341 1633 374"><b>Noticeable unseat still present: 1.6</b></div> <div data-bbox="2074 294 2415 365">Mark as reviewed</div> <div data-bbox="1077 402 1842 488"><b>Patient message:</b> UNSEAT – Noticeable unseat still present</div> <div data-bbox="1077 509 1742 542"><b>Patient message:</b> CALL – call for instructions</div> <div data-bbox="1077 564 1656 596"><b>Patient message:</b> GO – despite unseat</div> <div data-bbox="1077 618 1946 651"><b>Team instruction:</b> Copy clinical notification in patient chart.</div> <div data-bbox="1077 672 1735 705"><b>Team instruction:</b> Schedule an appointment.</div> </li> </ul>
<div data-bbox="78 918 211 1051">  </div> <div data-bbox="231 958 851 1049"> <p>██████████</p> <p><b>MX/MD:</b> Orthodontic treatment - Aligner - Invisalign</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li> <div data-bbox="988 805 1014 833">●</div> <div data-bbox="1077 801 1449 833">2021-02-03 21:20 GMT+1</div> <div data-bbox="1077 848 1373 881"><b>Loss of button: 4.7</b></div> <div data-bbox="2074 801 2415 872">Mark as reviewed</div> <div data-bbox="1077 909 1615 942"><b>Patient message:</b> MISSING – Button</div> <div data-bbox="1077 963 1849 996"><b>Patient message:</b> ELASTICS – Stop wearing elastics</div> <div data-bbox="1077 1018 1946 1051"><b>Team instruction:</b> Copy clinical notification in patient chart.</div> <div data-bbox="1077 1072 1926 1158"><b>Team instruction:</b> Schedule an appointment if the patient is wearing elastics.</div> </li> </ul>
<div data-bbox="78 1243 211 1376">  </div> <div data-bbox="231 1283 851 1375"> <p>██████████</p> <p><b>MX/MD:</b> Orthodontic treatment - Aligner - Invisalign</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li> <div data-bbox="988 1258 1014 1286">●</div> <div data-bbox="1113 1253 1493 1286">2021-02-02 22:07 GMT+1</div> <div data-bbox="1113 1300 1556 1333"><b>Attachment still absent: 4.6</b></div> <div data-bbox="2074 1253 2415 1325">Mark as reviewed</div> </li> </ul>

# AI spätná väzba (klinický príklad)

Každý týždeň skontrolujeme približne 600 pacientov v aktívnej liečbe

- 📁 Strata gombíka na 47
- 📁 Správa pacientovi: prestaň nosiť gumičky
- 📁 Správa tímu: poznačiť do karty a objednať na dolepenie gombíka



2021-02-03 21:20 GMT+1

**Loss of button: 4.7**

**Patient message:** MISSING – Button


**Patient message:** ELASTICS – Stop wearing elastics

**Team instruction:** Copy clinical notification in patient chart.

**Team instruction:** Schedule an appointment if the patient is wearing elastics.

Mark as reviewed





LOSS OF BUTTON: 4.7

B5CF-7A1F-8  
ScanBox: activated [Return the ScanBox](#)  
Photo Monitoring Full  
Current monitoring started: 2020-09-04 13:39 GMT+2  
Next scan: Feb 7, 2021 [Pause](#) - [Reset scan schedule to today](#)  
MX/MD: Orthodontic treatment - Aligner - Invisalign  
[Before/After video](#)

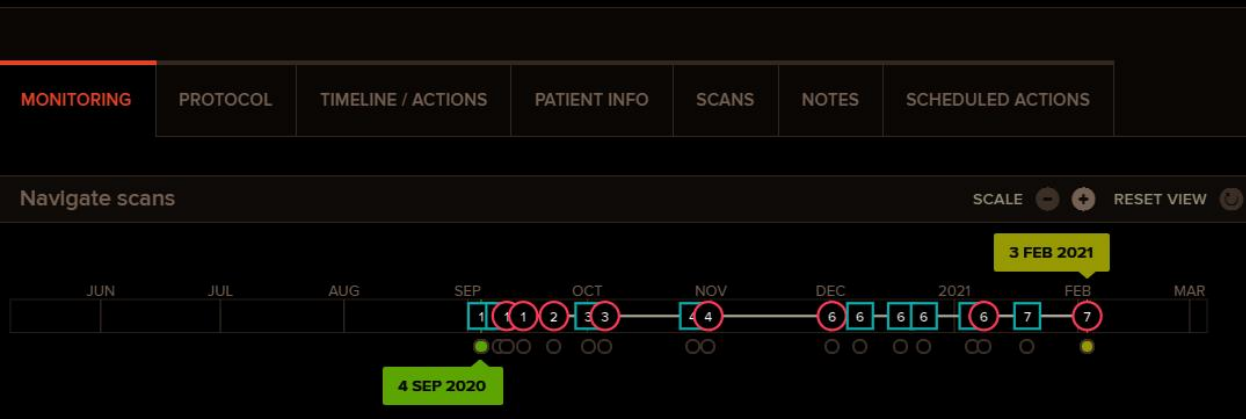
GO LIVE  
GO  
Aligner 8 of 26  
Change

MARK NOTIFICATION  
AS REVIEWED

► Force GO





✓ Add to the To-do List





+ New action





4 SEP 2020

3 FEB 2021









Send with a note

Send with a note

Overbite: ?

Overjet: ?

R

L

Molar

Cuspid

?

?

?

?

VIEW DM NOTIFICATION

Overbite: ?

Overjet: ?

R

L

Molar

Cuspid


?

?

!

!

VIEW DM NOTIFICATION



LOSS OF BUTTON: 4.7

B5CF-7A1F-8  
ScanBox: activated [Return the ScanBox](#)  
Photo Monitoring Full  
Current monitoring started: 2020-09-04 13:39 GMT+2  
Next scan: Feb 7, 2021 [Pause](#) - [Reset scan schedule to today](#)  
MX/MD: Orthodontic treatment - Aligner - Invisalign  
[Before/After video](#)

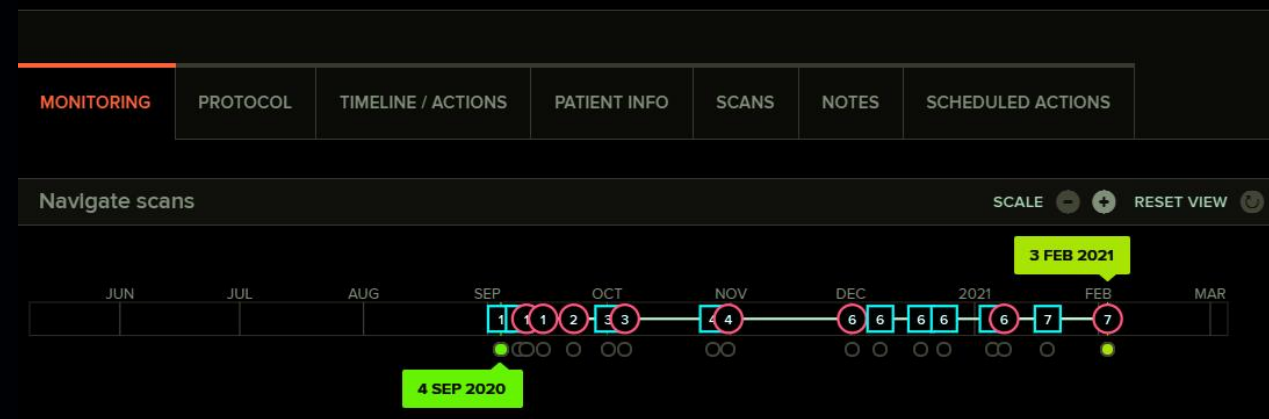
GO LIVE  
GO  
Aligner 8 of 26  
Change

MARK NOTIFICATION  
AS REVIEWED

► Force GO




✓ Add to the To-do List




+ New action





4 SEP 2020

3 FEB 2021









Send with a note

Send with a note

Overbite: ?

Overjet: ?

R

L

Molar

Cuspid

?

?

?

?

VIEW DM NOTIFICATION

Overbite: ?

Overjet: ?

R

L

Molar

Cuspid

?

?

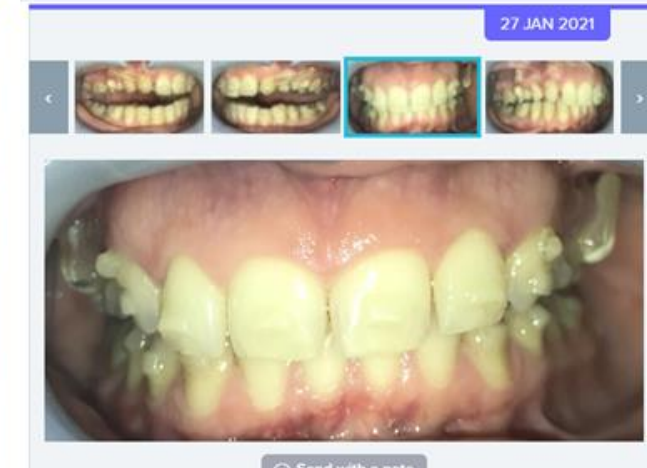
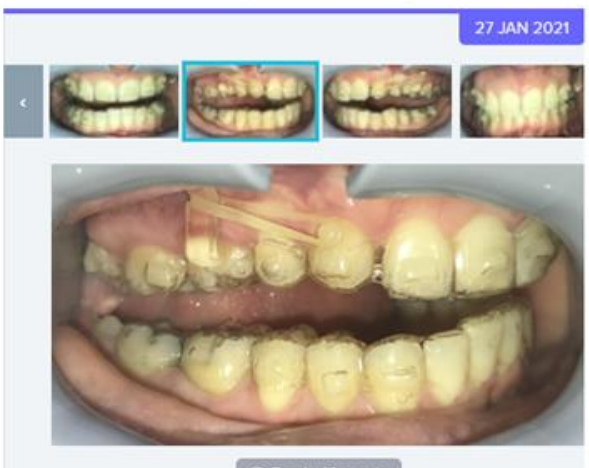
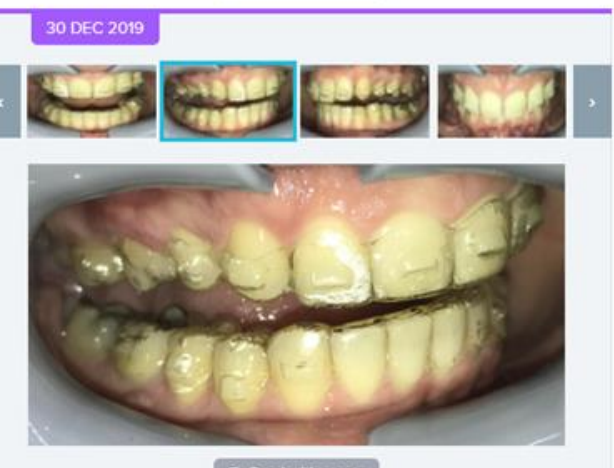
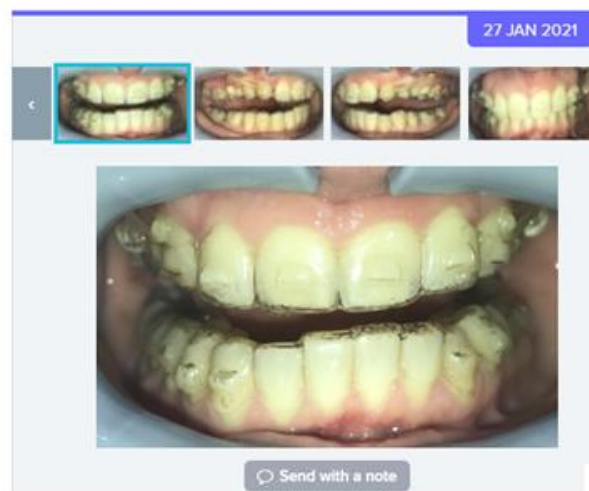
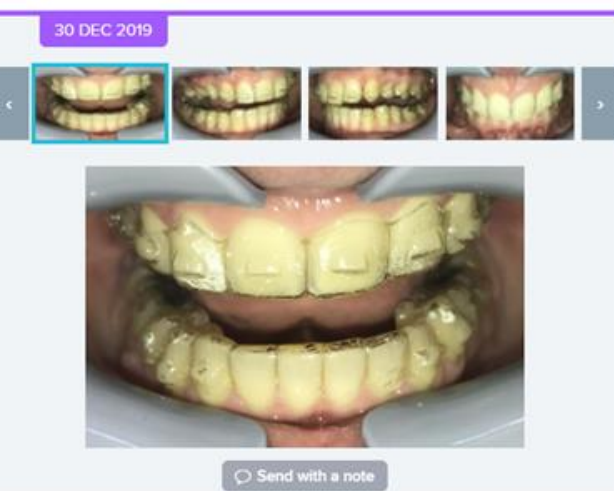
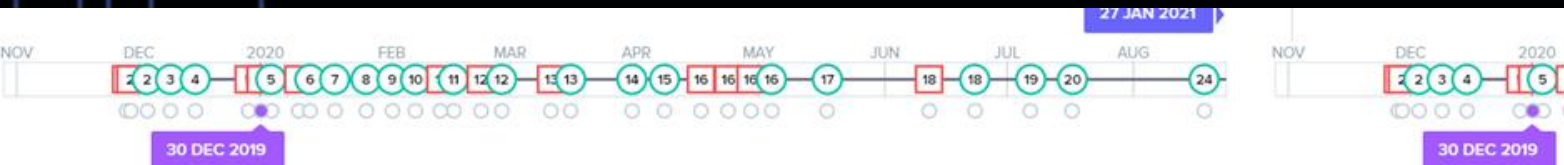
!

!

VIEW DM NOTIFICATION



# Čo tu našla AI?







# Súčasný trendy

1. Vývoj AI akceleruje
2. prestanú pokúšať obnoviť podoby fungovania z pred pandémie
3. Osvojovanie si nového = generatívna AI napr.ChatGPT4  
(semiautomatizovaná komunikácia s pacientom = vytrénovanie si vlastnej chat AI /\*cez API)
4. AI prinesie ekonomicky dostupnejšie riešenia pre pacienta
5. zlepšovanie sa – porovnanie efektivity liečby naprieč všetkými poskytovateľmi vo svete, identifikácia efektívnejších postupov u iných a jej osvojenie si



- Kontrola správania pacienta
- Identifikácia rizikového správania
- Komplexné hĺbkové AI analýzy dát z wearables pre zistenie trendov a AI automatizované poradenstvo



I'M SORRY, DAVE. I'M AFRAID I CAN'T DO THAT.

Doc. MUDr. Andrej Thurzo, PhD., MPH, MHA

[Andrej@Thurzo.sk](mailto:Andrej@Thurzo.sk)

# ĎAKUJEM ZA POZORNOSŤ