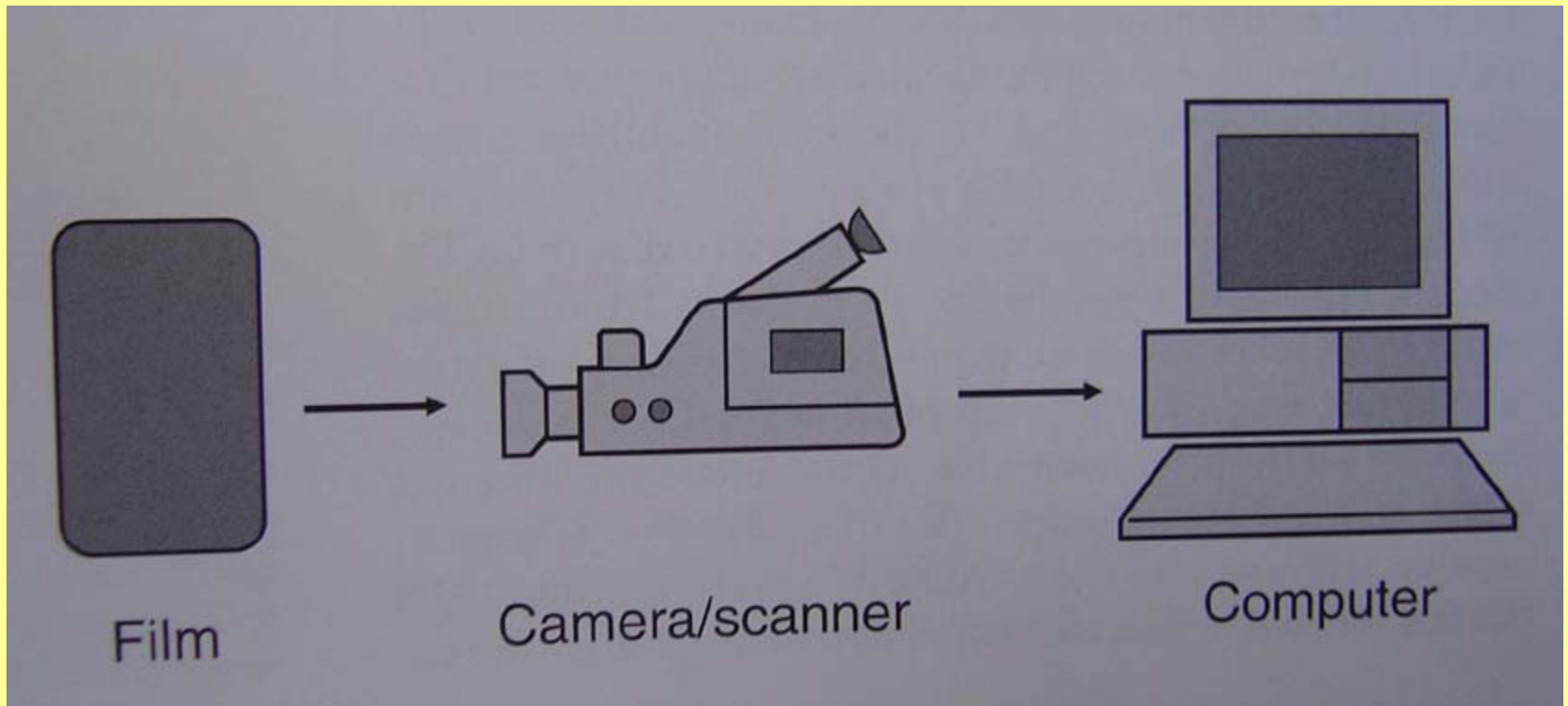
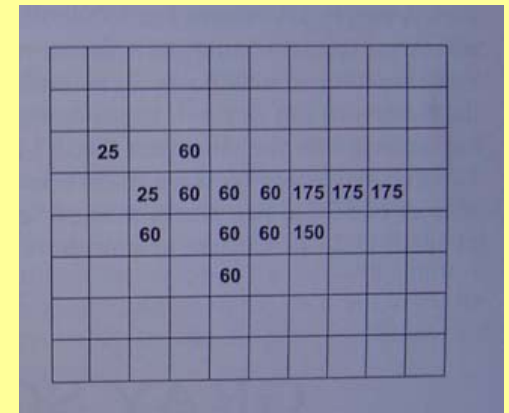


Digitális képalkotási rendszerek

Dr. Ackermann Gábor
gabor@dentesthic.hu

Indirekt digitalizálás



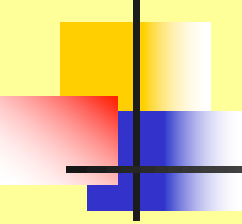


Digitális röntgenkép-alkotási rendszer

Azonnali képalkotás



Foszfortárolásos rendszer



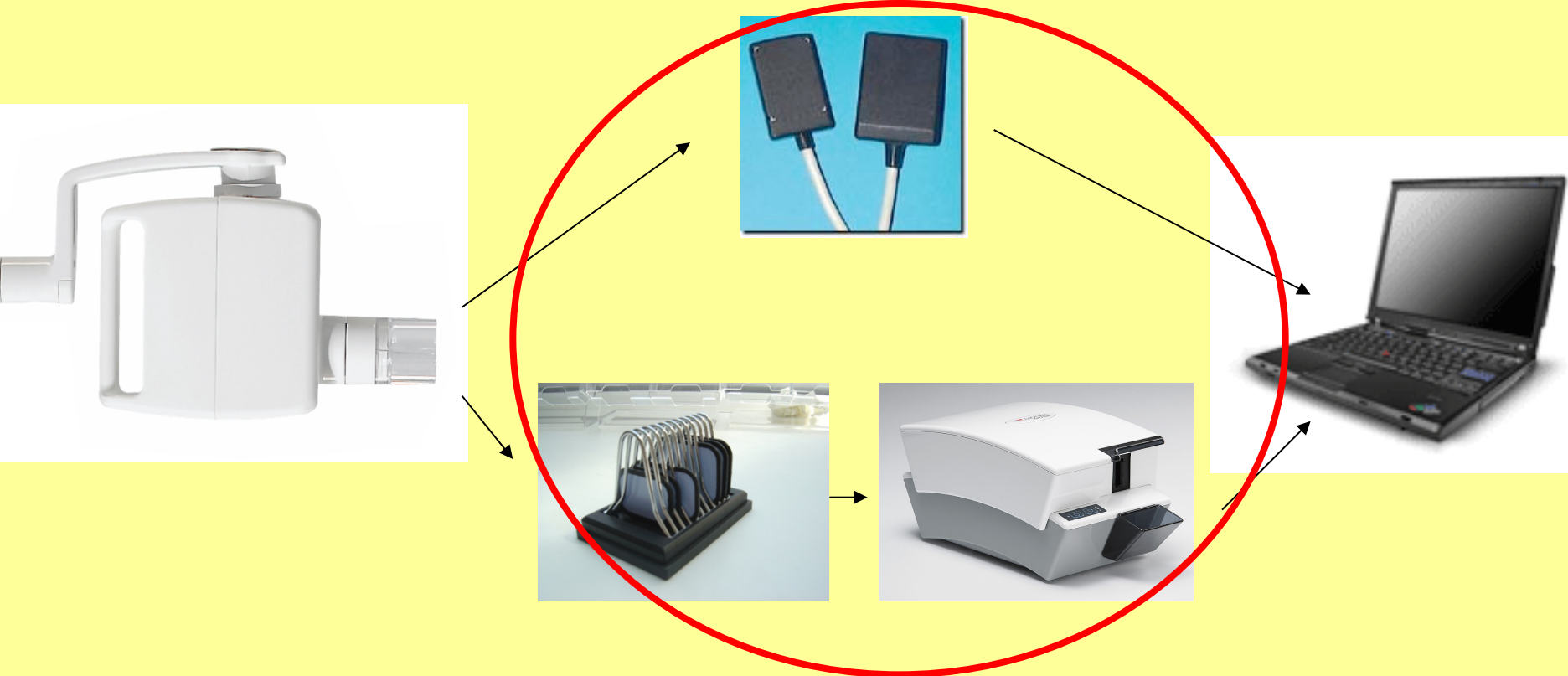
Digitális röntgenfelvétel készítése

Szokásos felvételi technikákkal

- Film helyett szenzor
- Kisebb expozíciós idő
- Számítógép használata
 - Képköptás
 - Képfeldolgozás
 - Képtárolás

Digitális röntgenkép-alkotási rendszer

Azonnali képalkotás

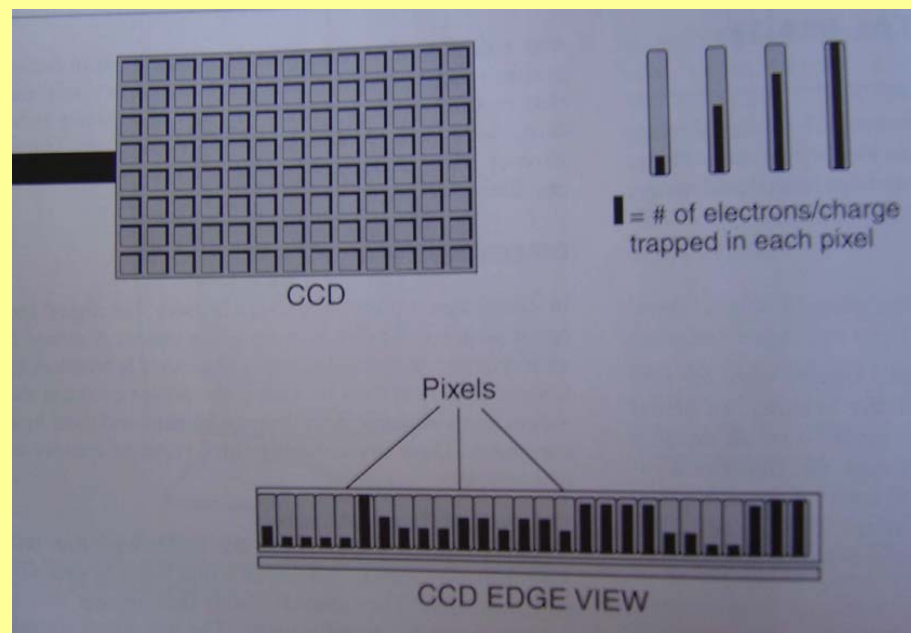
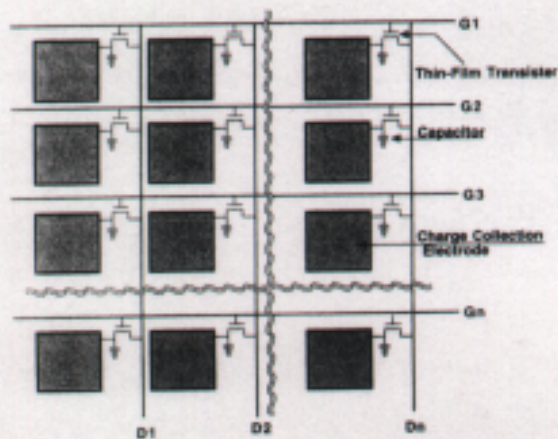
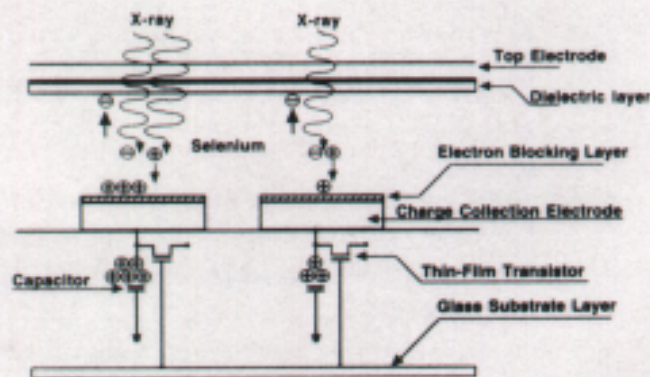


Foszfortárolásos rendszer

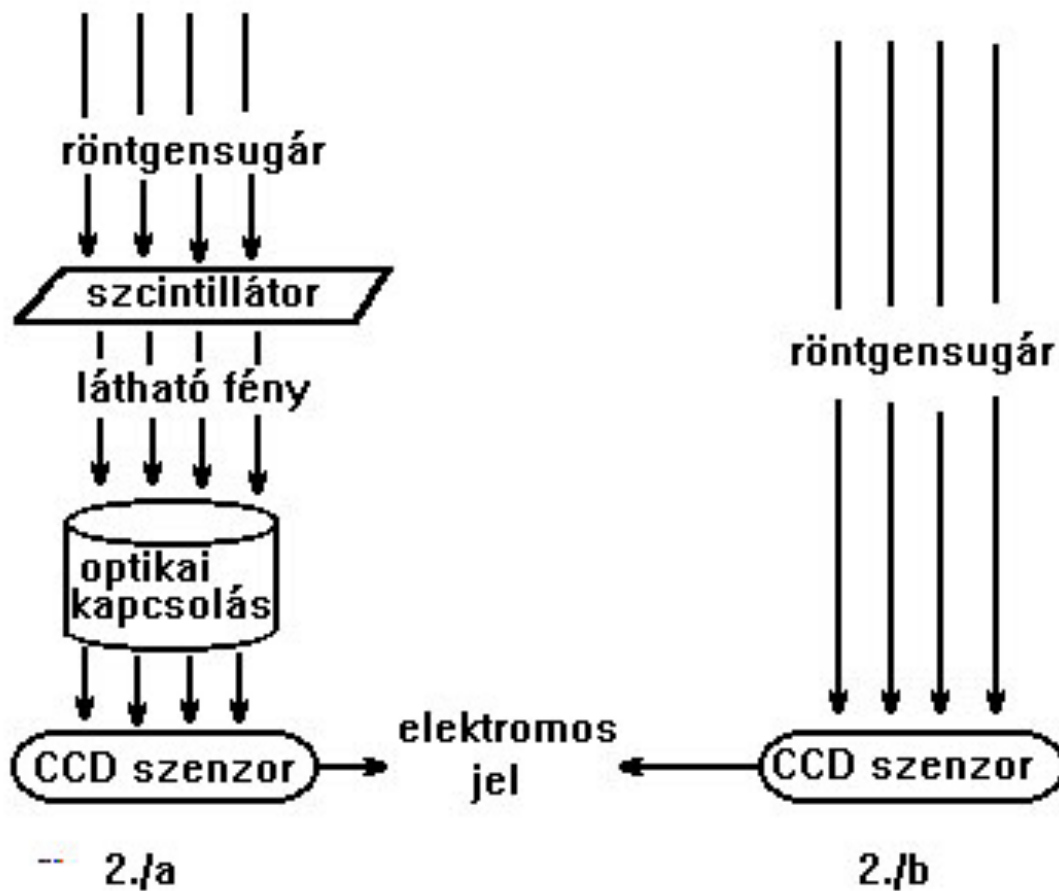
Azonnali képalkotás



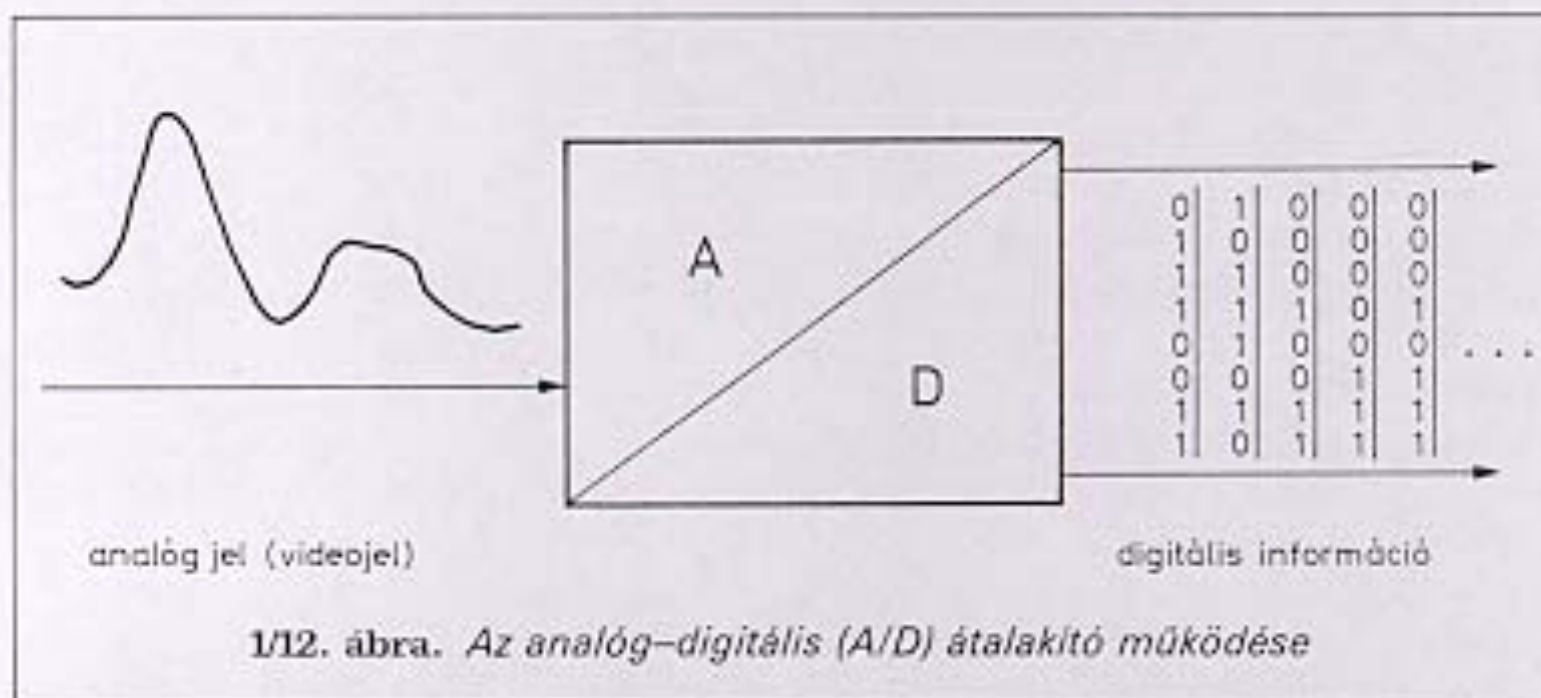
Töltéskapcsolt rendszer



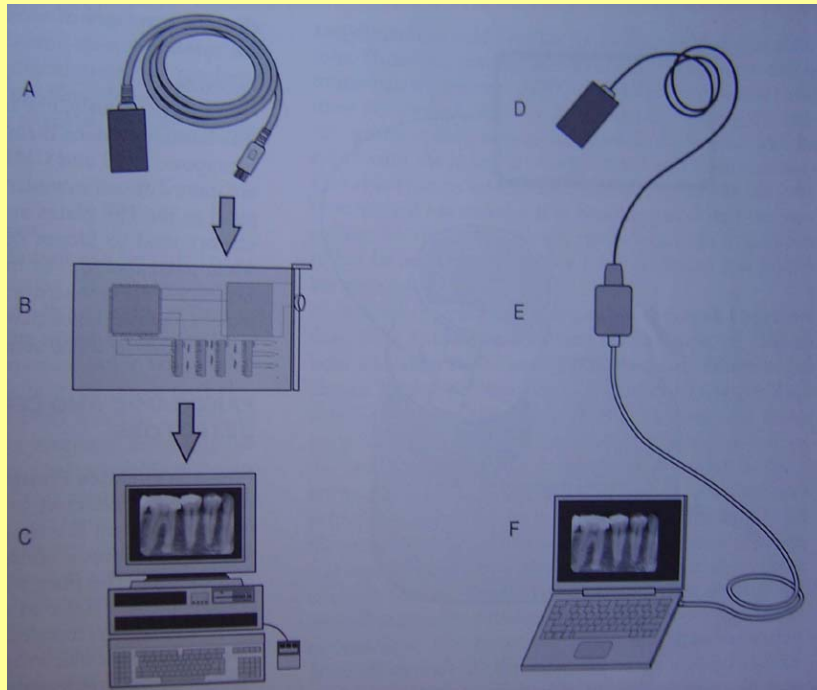
Töltéskapcsolt rendszer



Analóg-digitális átalakítás

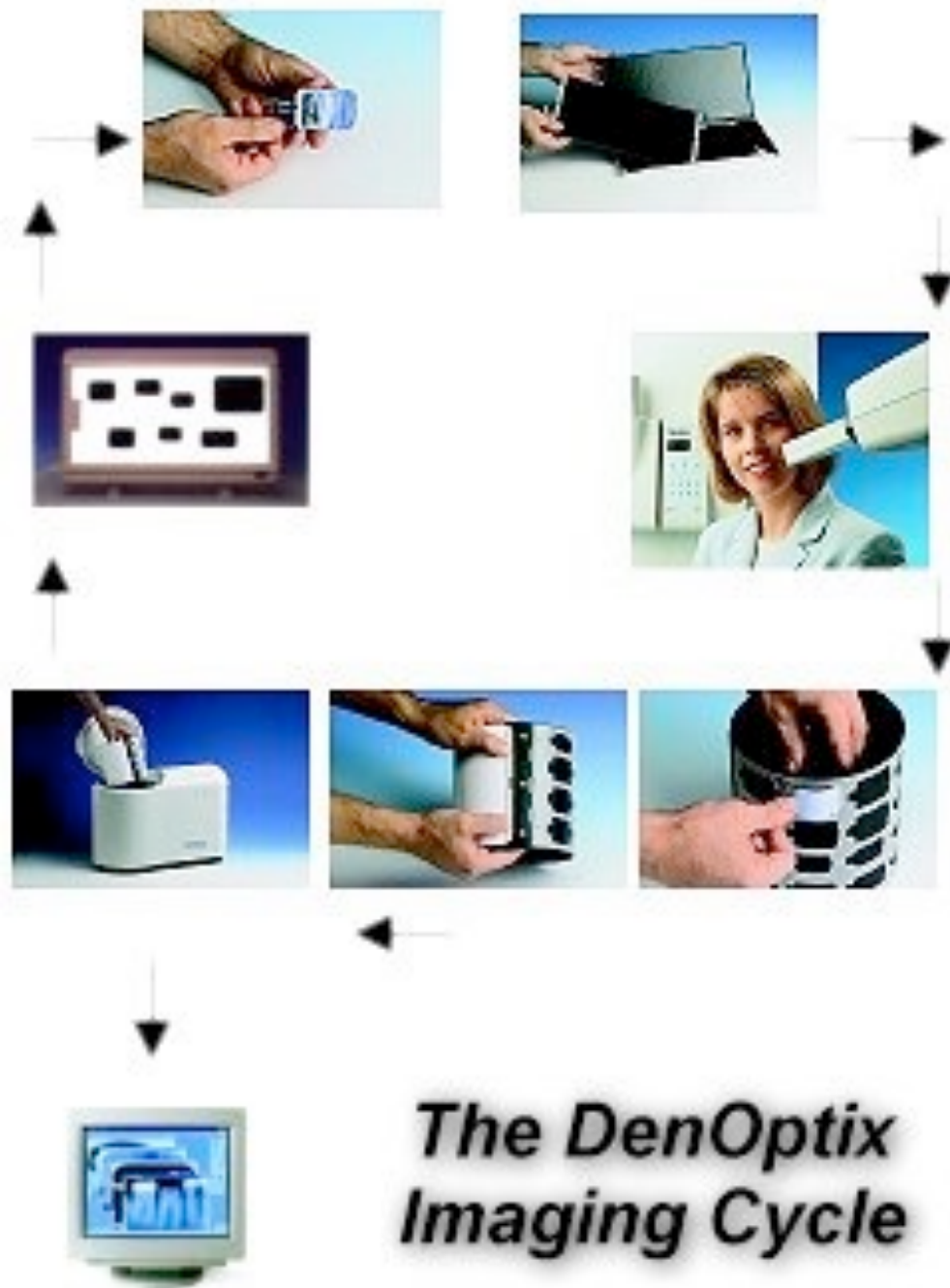


Azonnali képalkotás



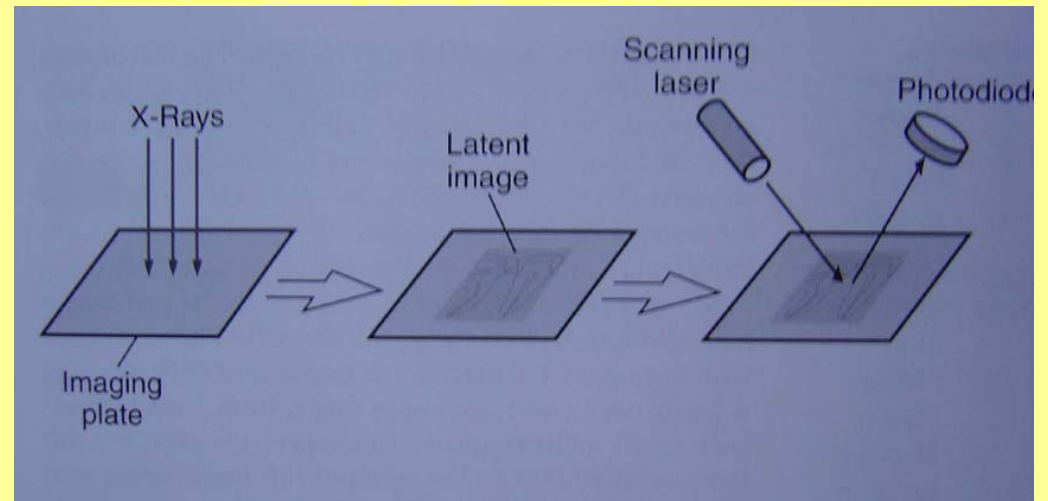
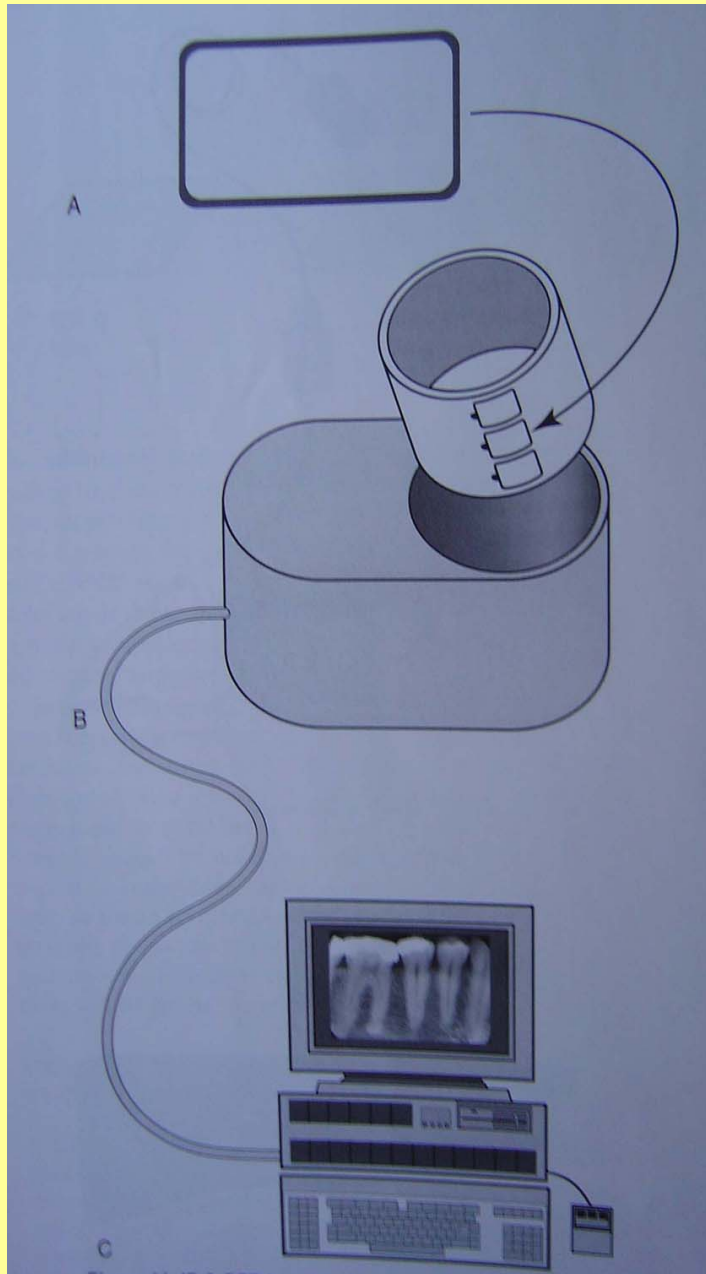
Szenzor – kábel - számítógép

Foszfortárolásos rendszerek

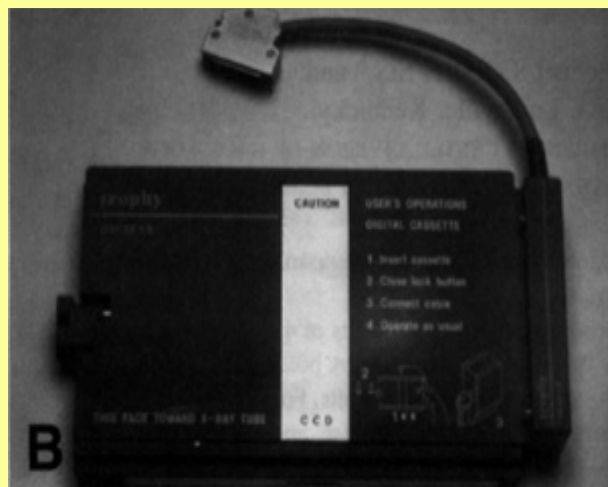




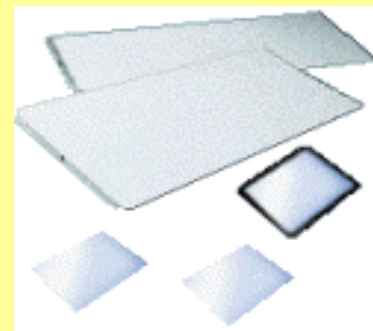
PSP



Panorámafelvételek



CCD szenzor



PSP

Digitális röntgenkép-alkotási rendszer

Azonnali képalkotás



Foszfortárolásos rendszer



Számítógép konfiguráció (ajánlott)

CPU	2.4 GHz Pentium IV + 1 GHz Pentium III +
Operációs rendszer	Windows 98, 2000, XP PRO
RAM	256+ MB
Hard disk	20+ GB
USB port	USB 2.0
Monitor	17" 0.25 mm dot pitch 1024x768 True Color 1024x 768 @ 32 bit
Video kártya	8+ MB RAM



Monitor



LCD

=



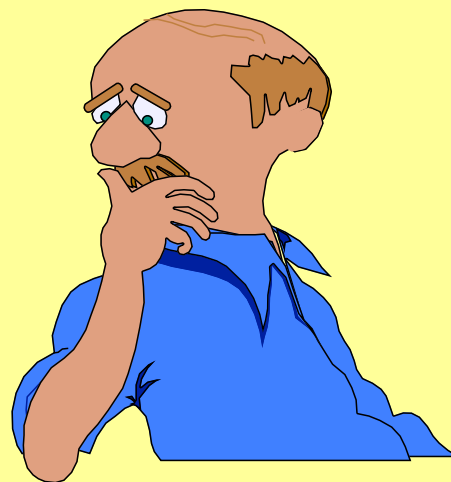
CRT



szenzor nagysága

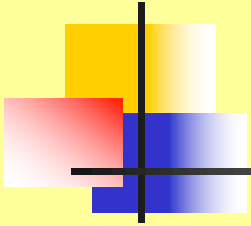


gyorsaság



?





Filmalapú képalkotás

Digitális képalkotás

Film: érzékel
megjelenít
tárol

Detektor: érzékel

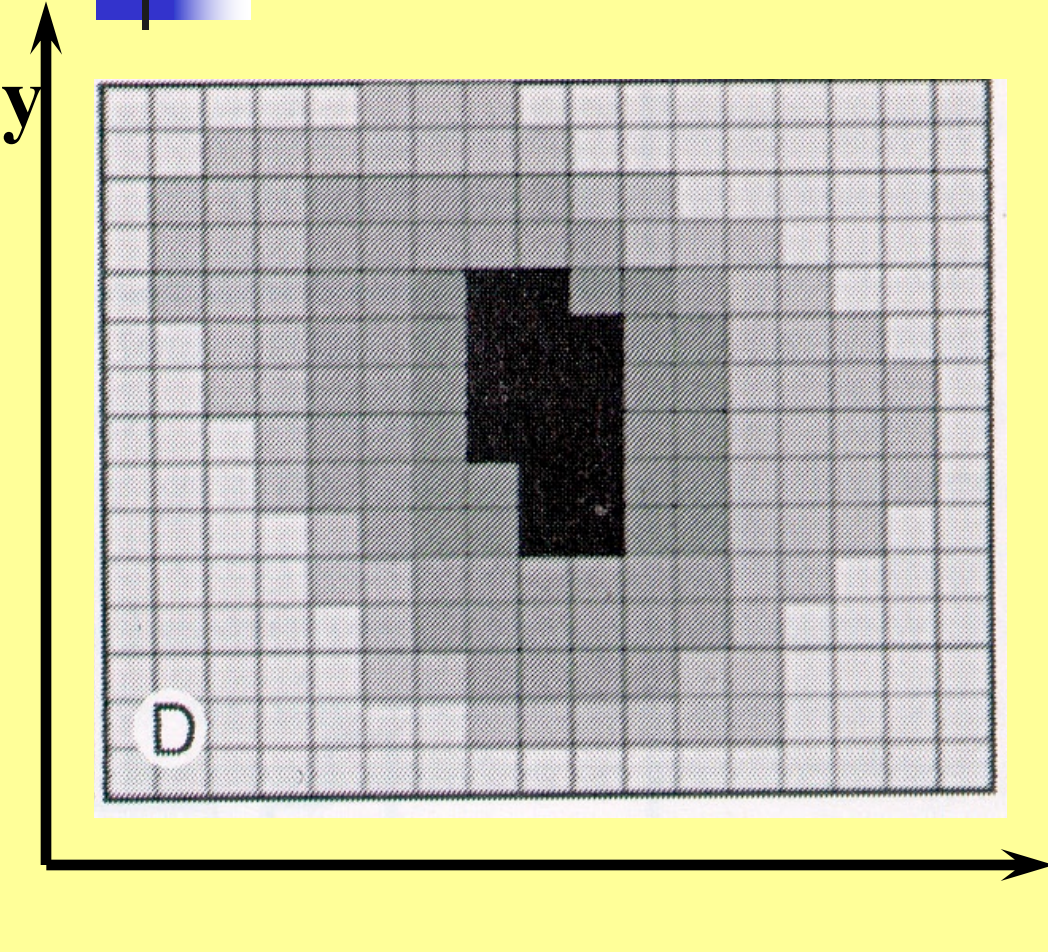
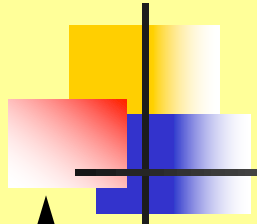
Számítógép: megjelenít
tárol

Kép: statikus

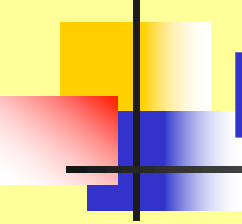
Kép: dinamikus



Digitális kép



- képpontok
(x , y , denzitás)
- képdokumentum
(TIFF, JPEG, BMP...)
- dinamikus



Felbontás (lp/mm)

Film

12-20

CCD, CMOS

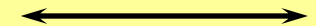
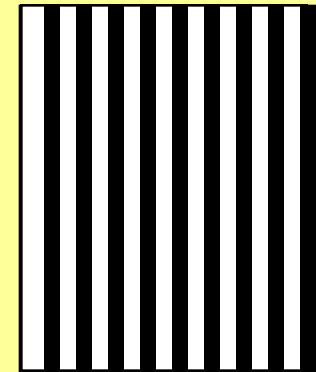
8-22

PSP

6-8

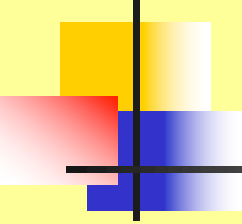
emberi szem

8-10



1mm





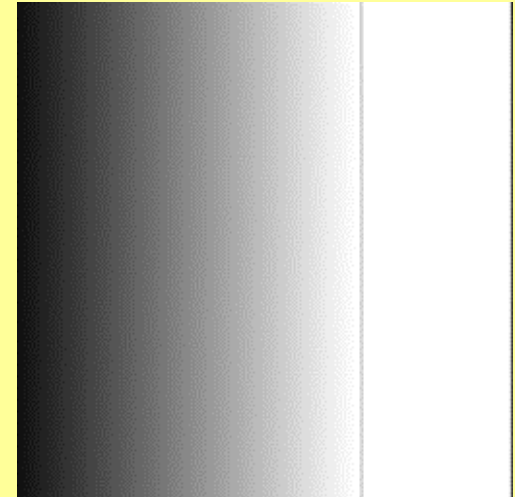
Kontraszt

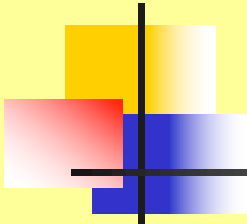
film

végtelen

digitális kép 256

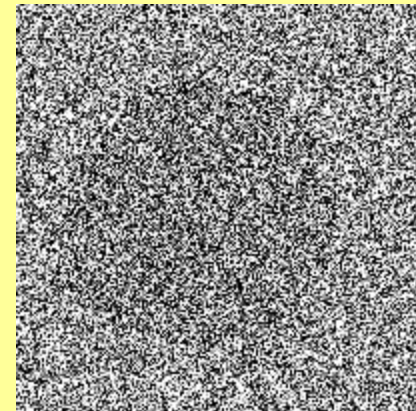
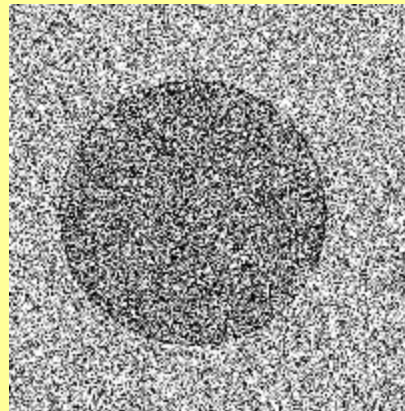
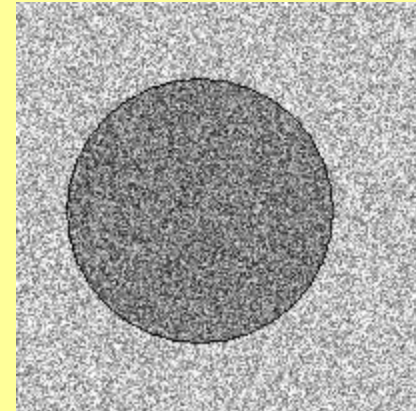
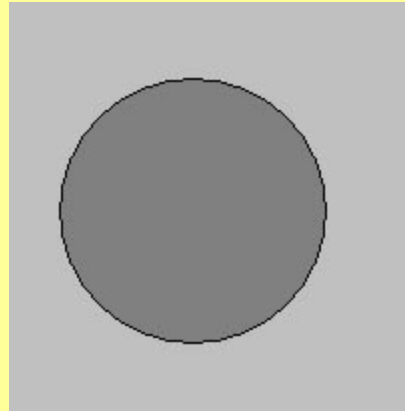
emberi szem 64



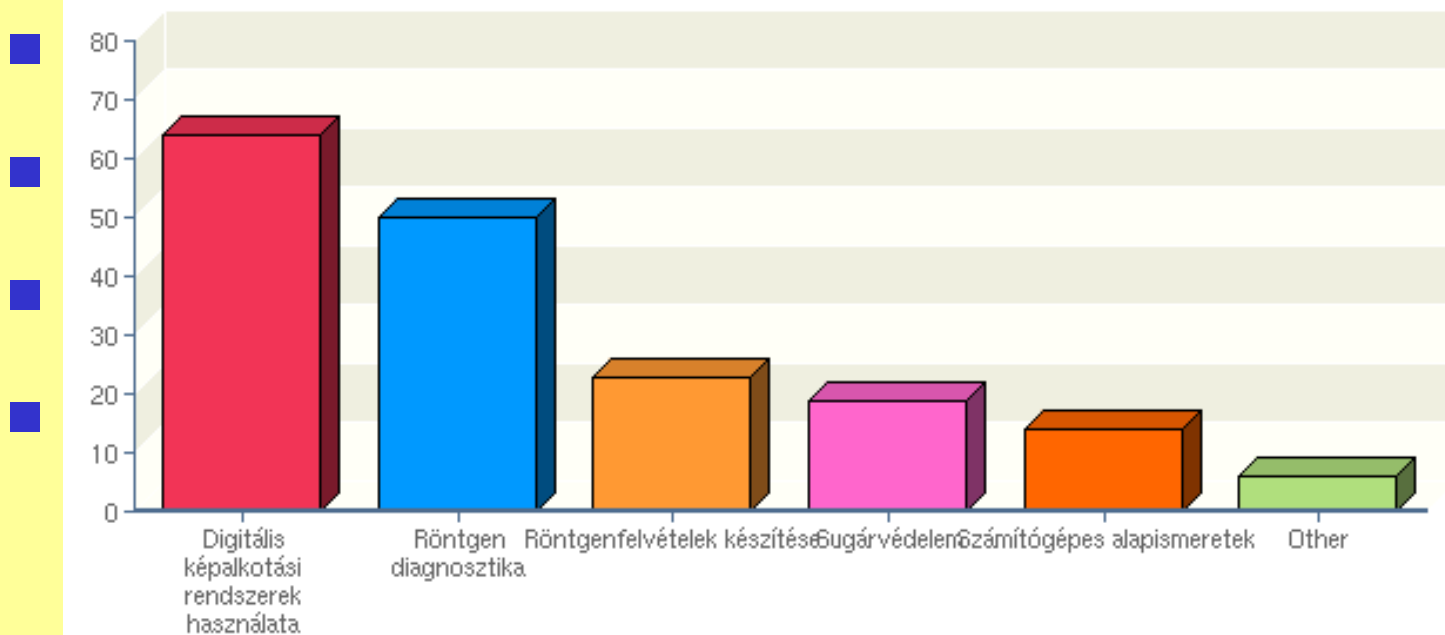


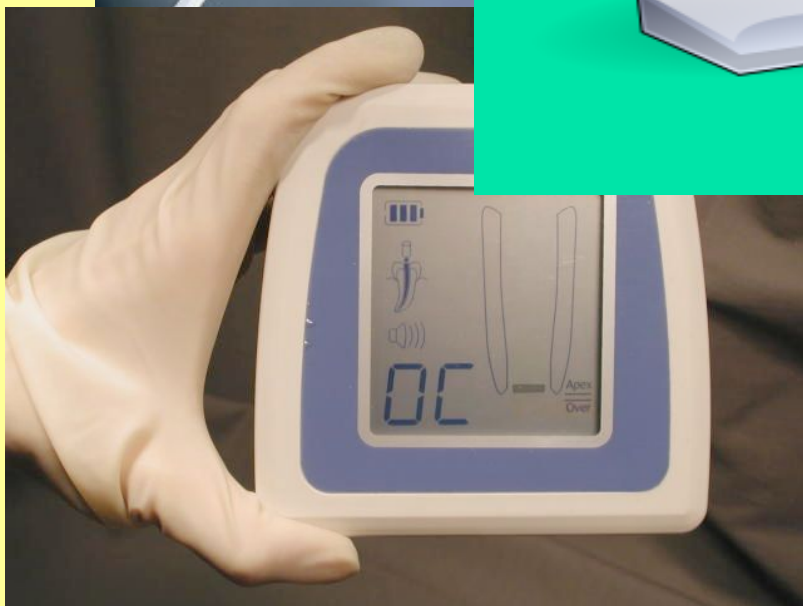
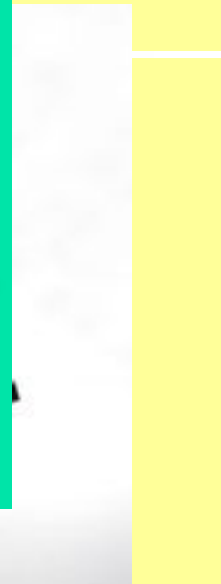
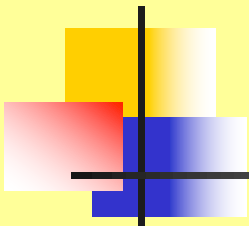
Jel-zaj arány

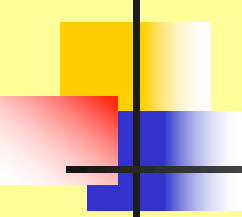
- **min 5:1**
- **CCD 10-20**
- **PSP 10-40**
- **film 30**



Felmerülő problémák







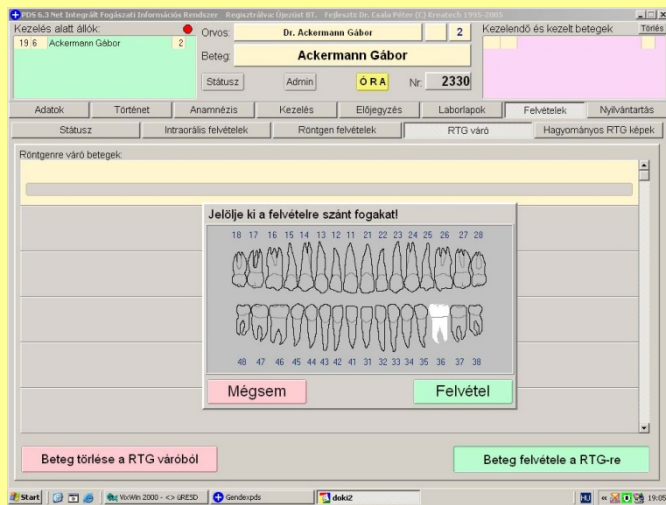
Digitális rendelő



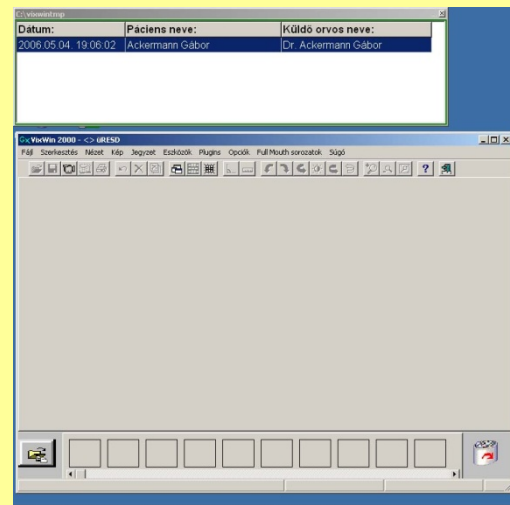


Integrált képalkotás

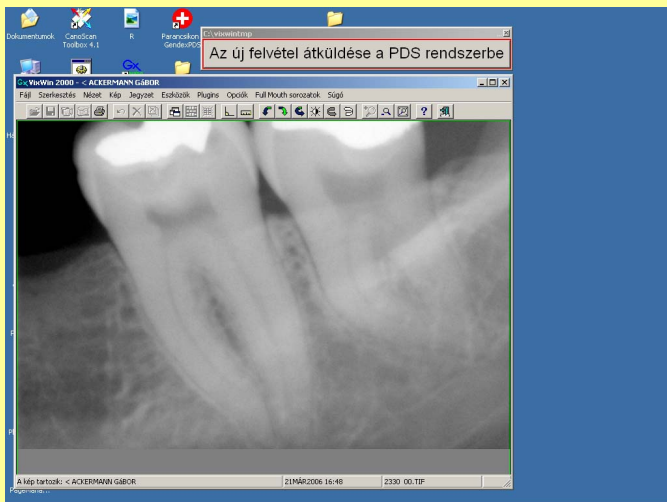
5



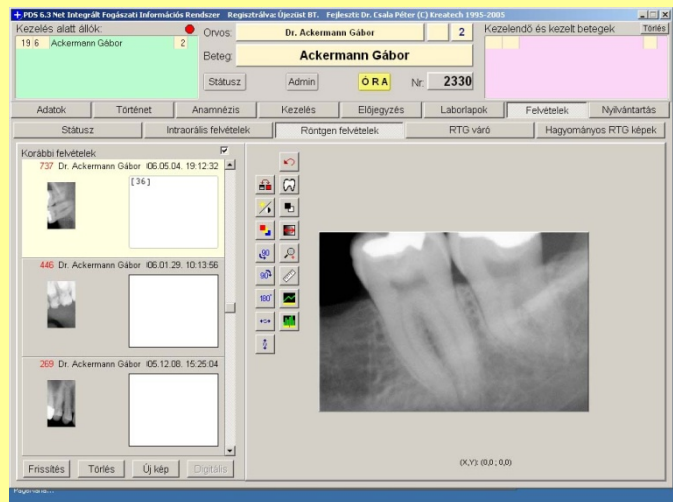
2



1



2



Σ 10

Kezelés alatt állók:

19 6 Ackermann Gábor 2

Orvos:

Dr. Ackermann Gábor

2

Beteg:

Ackermann Gábor

Státusz

Admin

ÓRA

Nr.

2330

Kezelendő és kezelt betegek

Törlés

Adatok

Történet

Anamnézis

Kezelés

Előjegyzés

Laborlapok

Felvételek

Nyilvántartás

Státusz

Intraorális felvételek

Röntgen felvételek

RTG váró

Hagyományos RTG képek

Korábbi felvételek



737 Dr. Ackermann Gábor 106.05.04. 19:12:32



[36]

446 Dr. Ackermann Gábor 106.01.29. 10:13:56



269 Dr. Ackermann Gábor 105.12.08. 15:25:04

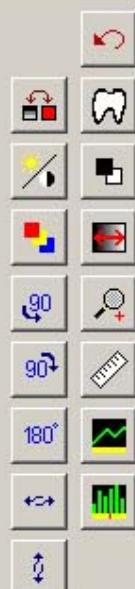


Frissítés

Törlés

Új kép

Digitális



(X,Y): (0,0 ; 0,0)

Patient List						
Name	ID	Card Created	Images	Newest	Doctor	
John Smith	1	1998. 03. 11.	7	2004. 02. 14.	Ackermann Gábor...	
Isutatis		2004. 05. 09.	7	2004. 05. 31.	-	
mérés		2004. 10. 11.	1	2004. 10. 11.	-	
Szabó Miklósné		2005. 02. 08.	0	-	-	

Patient Card																																			
Name: John Smith																																			
ID: 1																																			
Doctor: Ackermann Gábor dr.																																			
Status List																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Pages</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>empty</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Name	Pages	empty		1998. 03. 11. 11:38 1998. 05. 30. 14:08 1998. 05. 30. 14:08 1998. 05. 30. 14:08 Intasoral Panoramic Cephalometric Tomographic Video General <table border="1"> <tr> <td>10</td><td>11</td><td>16</td><td>18</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td> </tr> <tr> <td>40</td><td>41</td><td>46</td><td>45</td><td>44</td><td>43</td><td>42</td><td>41</td><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td> </tr> </table> 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	10	11	16	18	14	13	12	11	21	22	23	24	26	27	28	40	41	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	36	37	38
Name	Pages																																		
empty																																			
10	11	16	18	14	13	12	11	21	22	23	24	26	27	28																					
40	41	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	36	37	38																					
Diagnosis																																			
☐ Next Readout Brightness Offset ☒ Show Image Information																																			

Patient List

Name	ID	Card Created	Images	Newest	Doctor
John Smith	1	1998. 03. 11.	7	2004. 02. 14.	Ackermann Gábo...

John Smith - 1998. 03. 11. 11:38



None | Diagnosis | Calibration | Density Measurement

☐ Next Readout Brightness Offset
☒ Show Image Information

98. 06. 30. 14 08 1998. 06. 30. 14 08

General

26 26 27 28
29 30 31 32

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

Patient List

Name
John Smith
Isztatás
mérés
Szabó Miklósné

Show Toolbox	F4
Show Buttonbox	Shift+F4
Import...	F11
Export...	F12
D-Export...	Ctrl+F12
Print...	Ctrl+P
Delete...	

Rotate 90° Left	Ctrl+Shift+Z
Rotate 90° Right	Ctrl+Shift+X
Rotate 180°	Ctrl+Shift+C
Mirror...	

Enhancement	Ctrl+Space
Negative	Ctrl+N
Filter Processing	Ctrl+F
Histogram Equalisation	Ctrl+H
Automatic Grayscale Adjustment	Ctrl+Enter
Reset Grayscale/Color Controller	Ctrl+R

Zoom	
------	--

Video	Ctrl+Shift+V
TWAIN	
Cephalometric Analysis	Ctrl+A

Name: John

ID: 1

Doctor: Acke

Status List

Name
<empty>

Diagnosis

☐ Next Read☒ Show Image Information

None	Diagnosis	Calibration	Density Measurement
------	-----------	-------------	---------------------

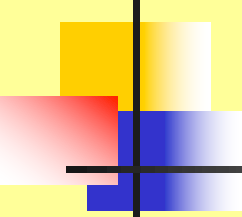
Images	Newest	Doctor
7	2004. 02. 14.	Ackermann Gábo...
7	2004. 05. 31.	-
1	2004. 10. 11.	-
0	-	-



Xdrw151

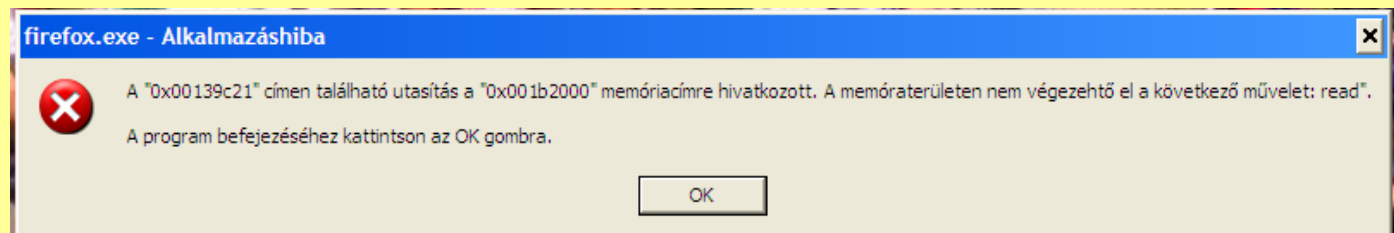
F 3Denboss





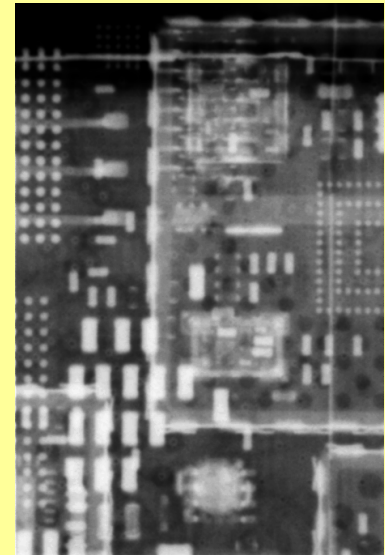
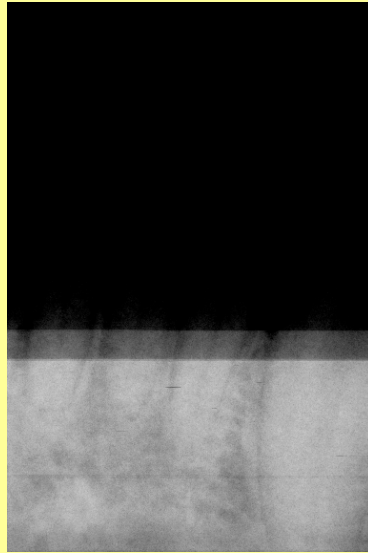
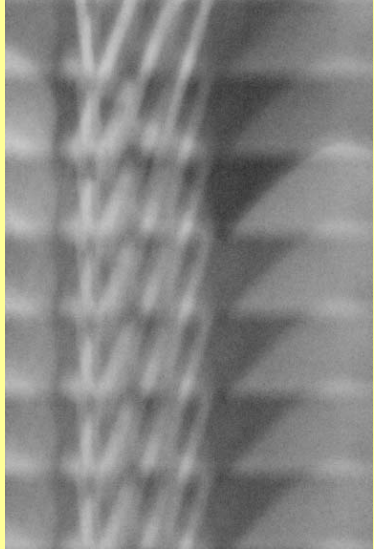
Hibák

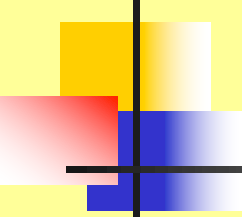
- Felvétel készítés során
 - Beállítás
 - Expozíciós idő
- Számítógépes hiba
 - hardware-software
- Szenzor hiba



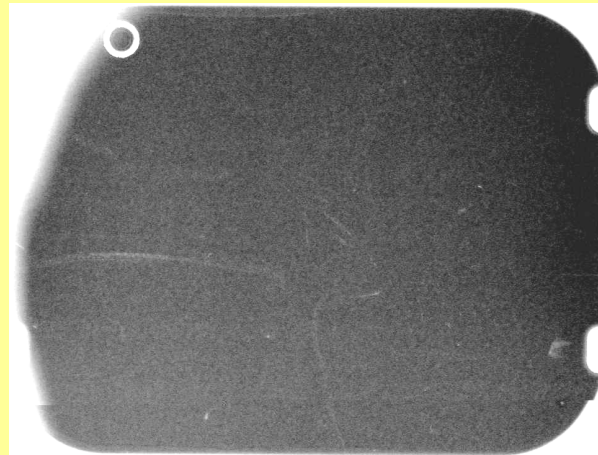


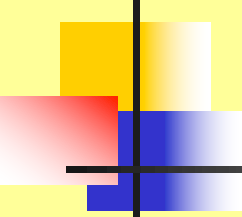
Hibák (CCD)





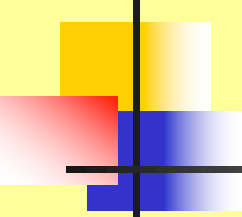
Hibák (PSP)





Előnyök

- Gazdaságos, környezetbarát használat
- gyorsaság
- kommunikáció
- kisebb sugárterhelés
- utólagos képmódosítás



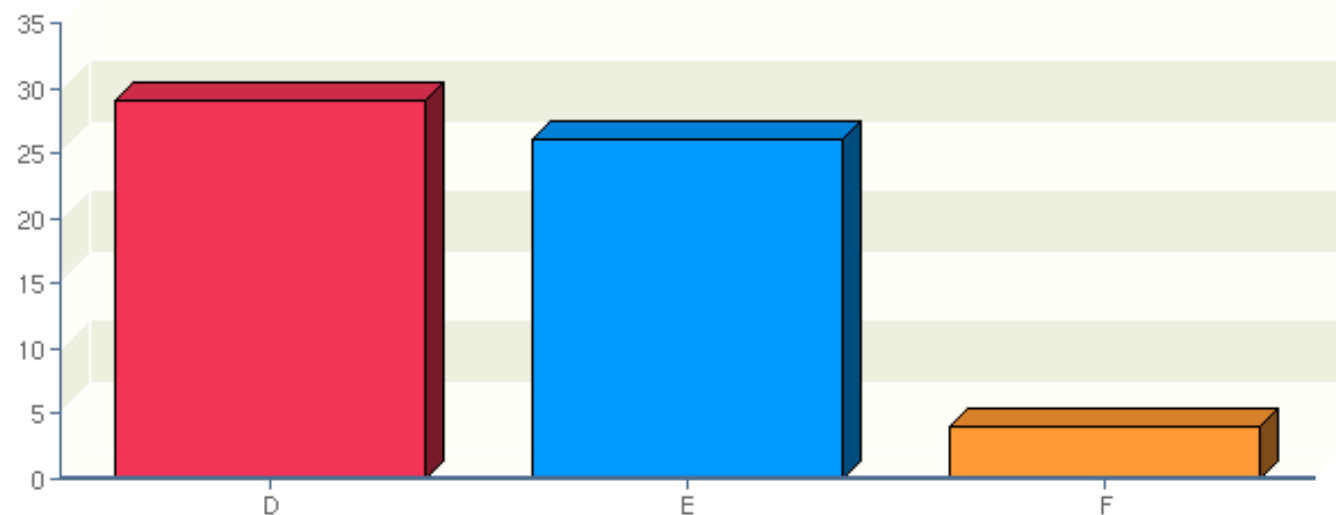
Dóziscsökkenés (?)

- több felvétel:
 - gyorsabb képképzés
 - szenzor nagysága
 - film 1200 mm^2
 - CCD, CMOS $600\text{-}950 \text{ mm}^2$
 - PSP 1200 mm



Dóziscsökkenés

D (80-90%), E (60%), F film (40%)



1955

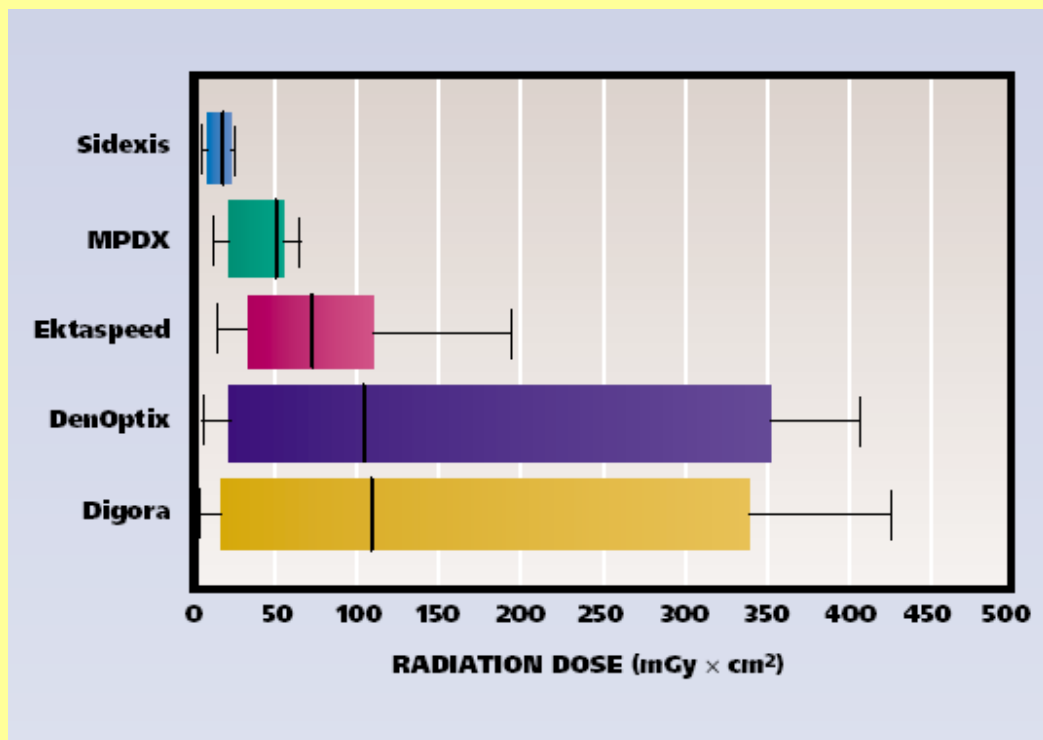
1981

1999

1989

Sugárterhelés

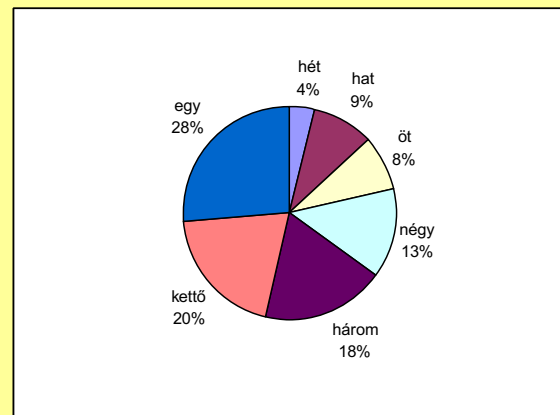
Expozíciós idő

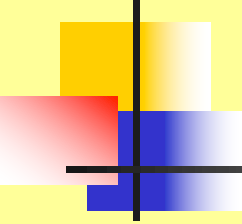


J Am Dent Assoc 2005;136;1379-1387

Utólagos képmódosítás

- Játékszer vagy segédeszköz?
- Tényleg gyorsabb?
- Mit mivel?
- Egységes nomenklatúra hiánya

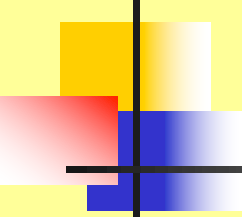




Utólagos képmódosítás

jobban láthatóvá teszi a részleteket

- minőségellenőrzés
- diagnosztika
- tervezés, terápia
- követéses vizsgálat

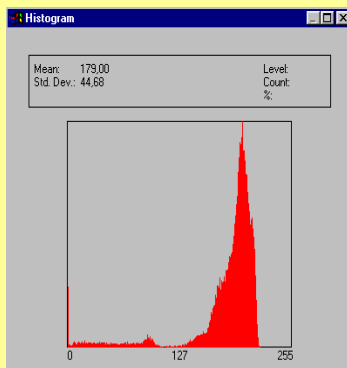


Minőségellenőrzés

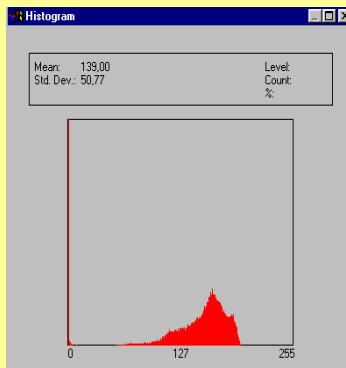
- hisztogram
- denzitás változtatása
 - hisztogram kiegyenlítés
(expozíciós hiba korrekciója)
- kontrasztosság változtatása
 - manuális = szubjektív
 - kiszélesítés = objektív
 - optimalizálás

Minőségellenőrzés

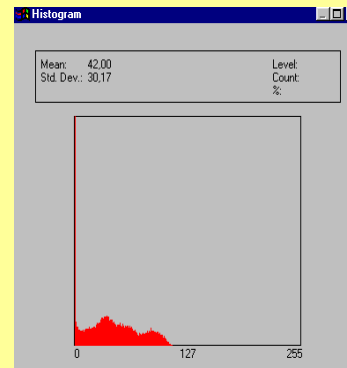
$T_{exp} \downarrow$



T_{exp} normál



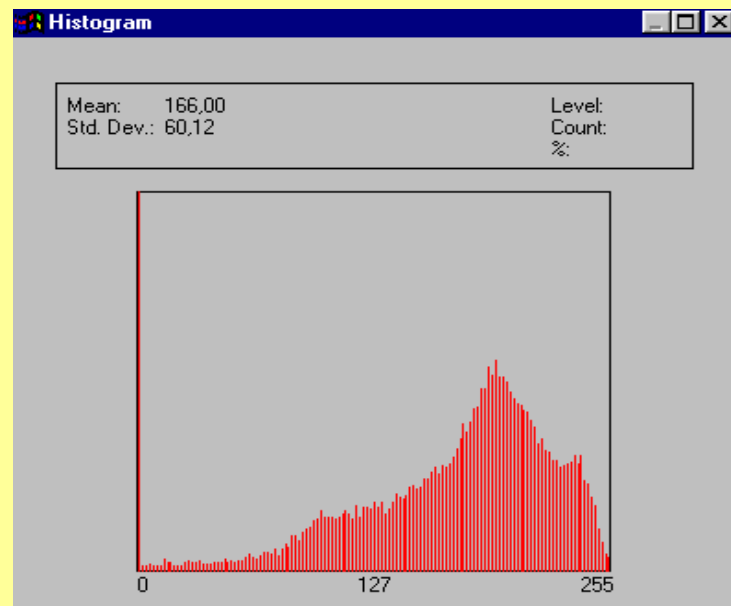
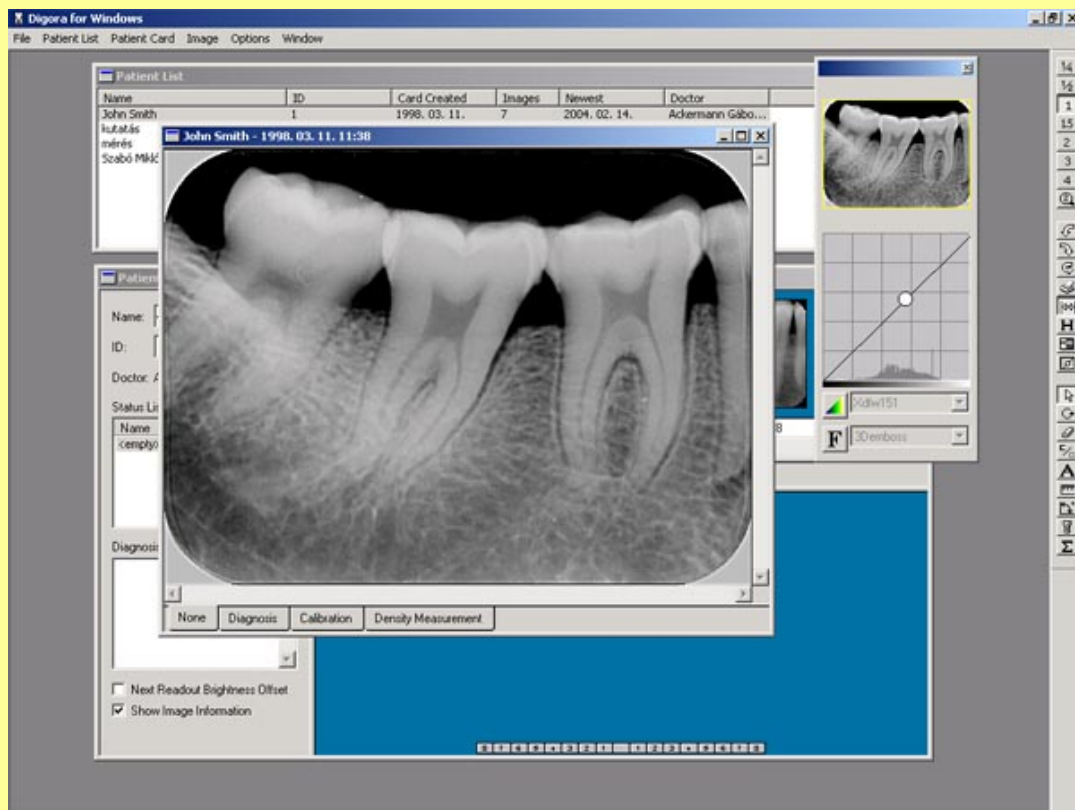
$T_{exp} \uparrow$

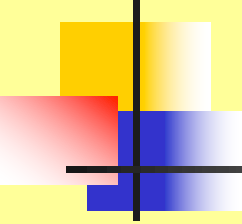


1. Hisztogram elemzés
2. Kontraszt/denzitás változtatása
(szubjektív/objektív)



Kontraszt kiterjesztése



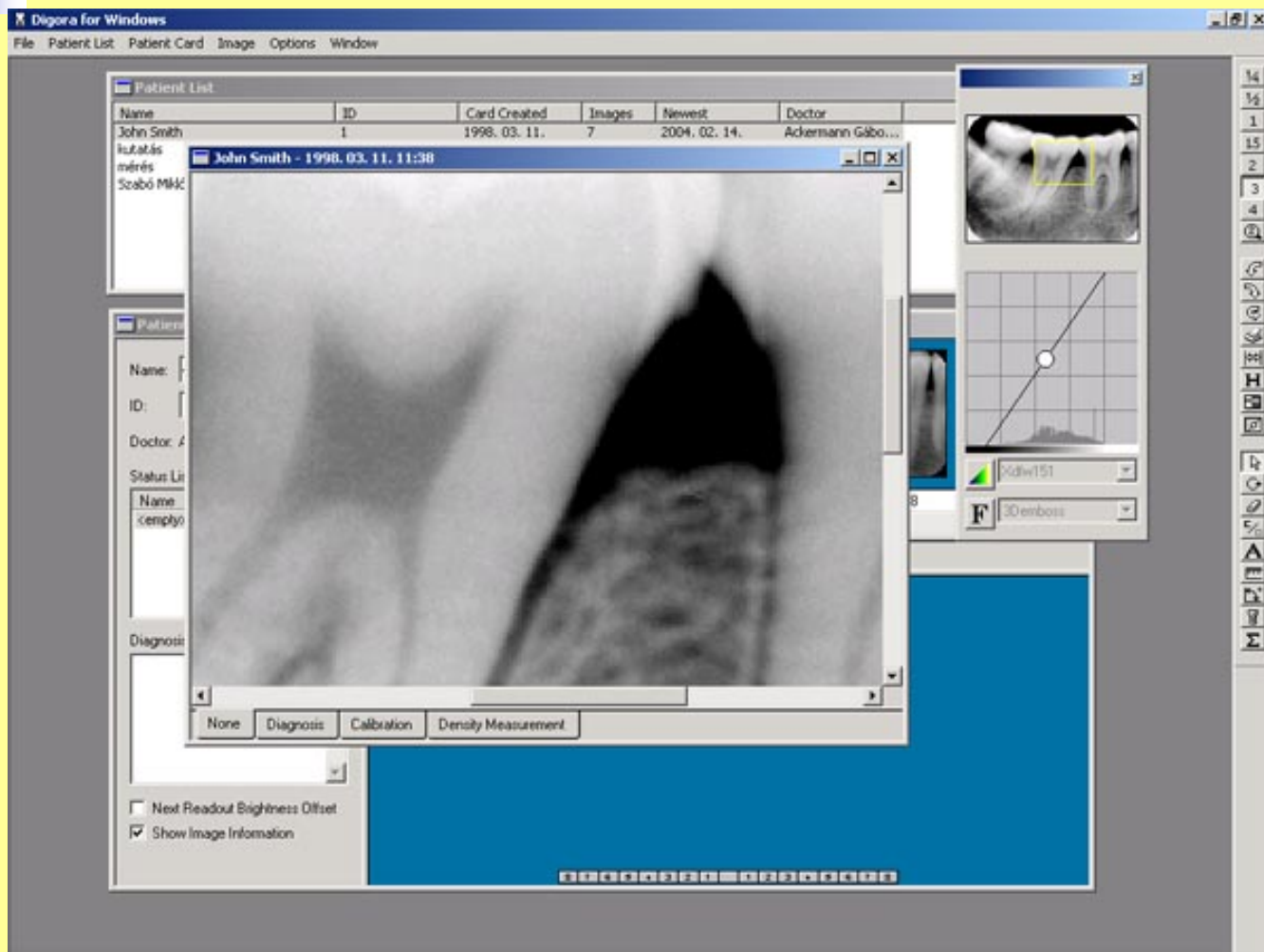


Diagnosztika, terápia

- kontraszt/denzitás változtatása
- nagyítás
- pozitív/ negatív kép
- élkiemelés
- zaj csökkentése
- mérések
- színkódolás

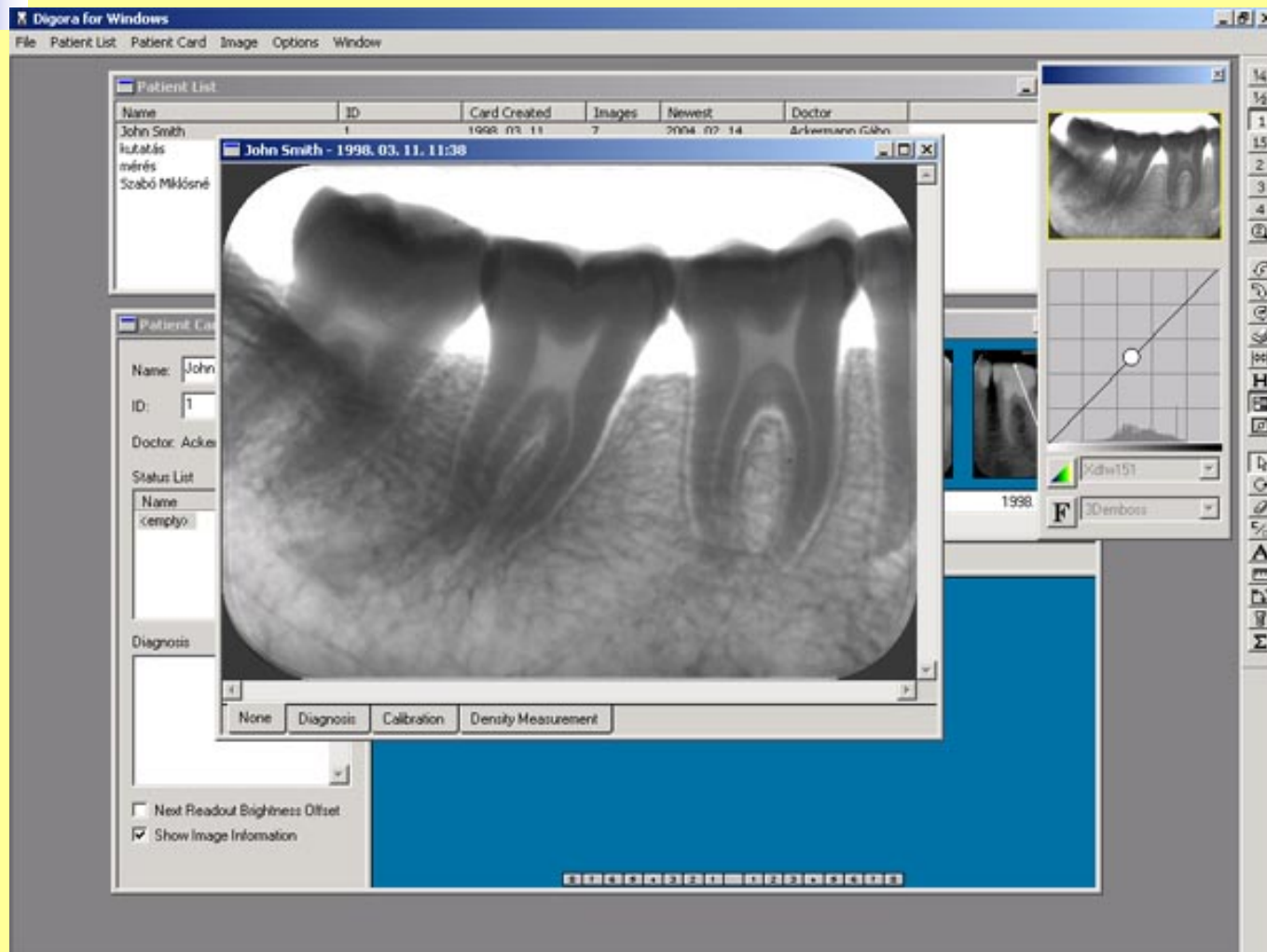


Nagyítás



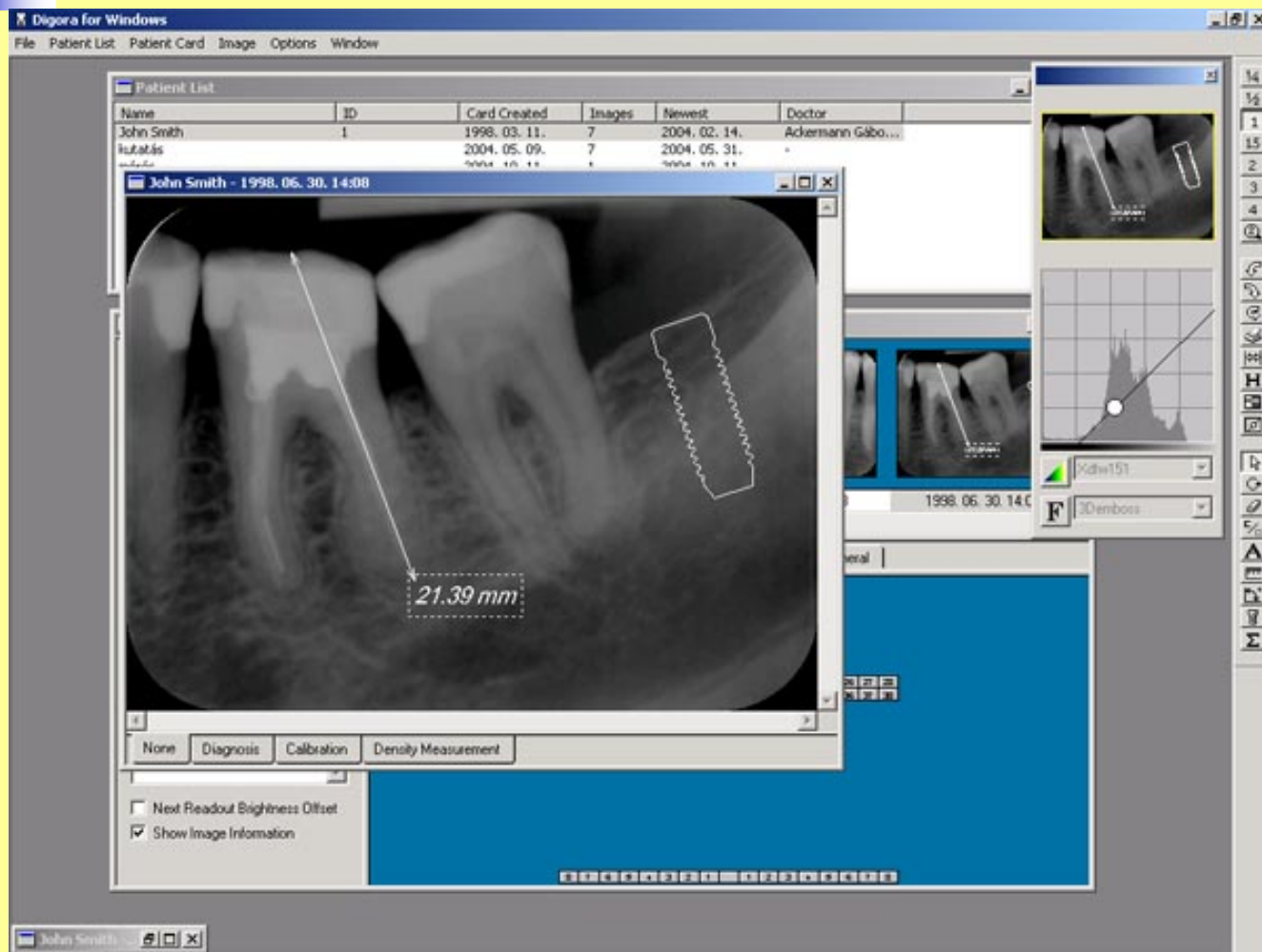


Pozitív kép





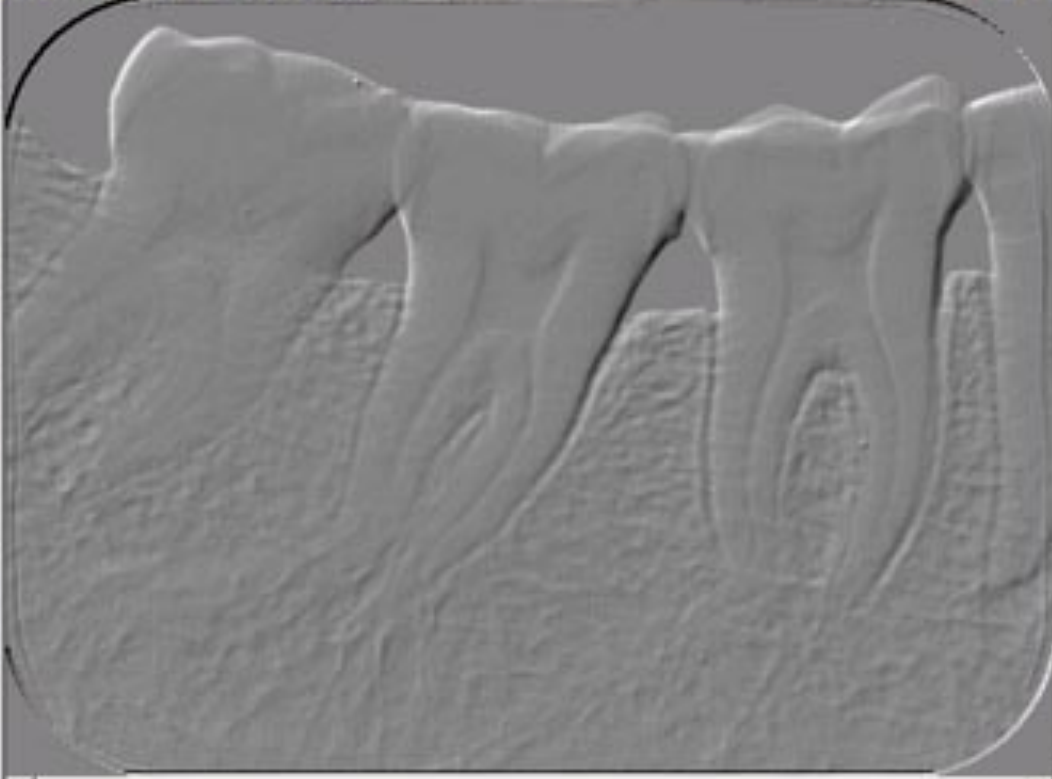
Mérés



Patient List

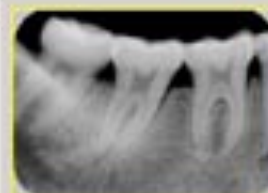
Name	ID	Card Created	Images	Newest	Doctor
John Smith	1	1998. 03. 11.	7	2004. 02. 14.	Ackermann Gábor...

John Smith - 1998. 03. 11. 11:30



None Diagnosis Calibration Density Measurement

☐ Next Readout Brightness Offset
☒ Show Image Information

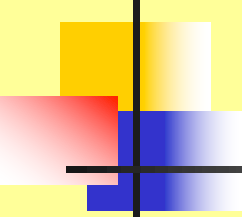


Xidw151

F 3Demboss

30. 14 08

1998



Feladat-specifikus eszközök

- **Caries keresés**

- kontraszt/denzitás optimalizálás
- Széli részek kiemelése

- **Marginális parodontium**

- kontraszt/denzitás optimalizálás
- Pozitív kép

- **Gyökérhártyarés**

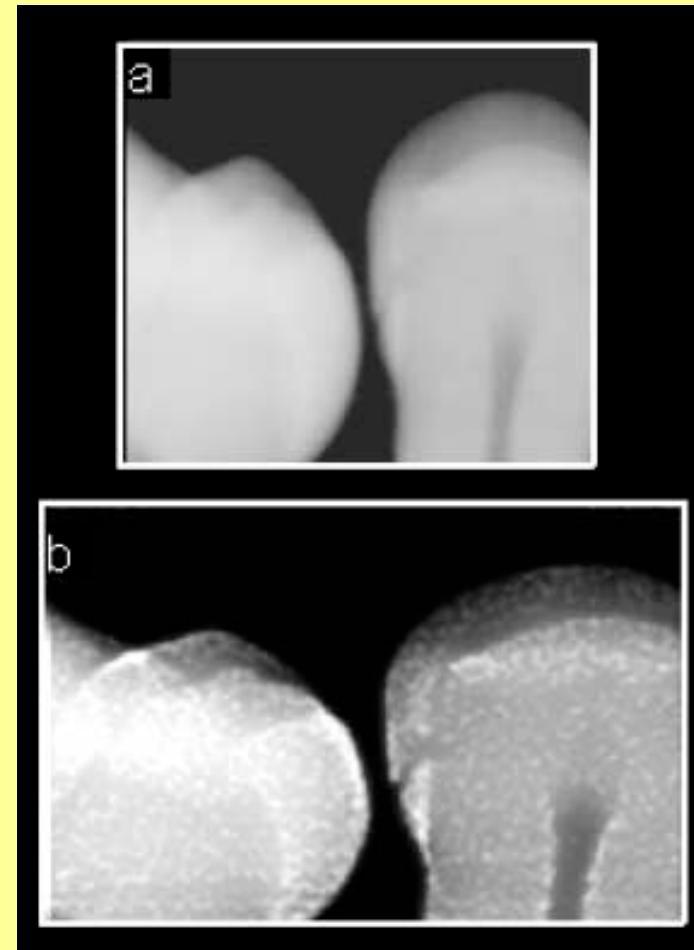
- Pozitív kép

- **Periapicális terület**

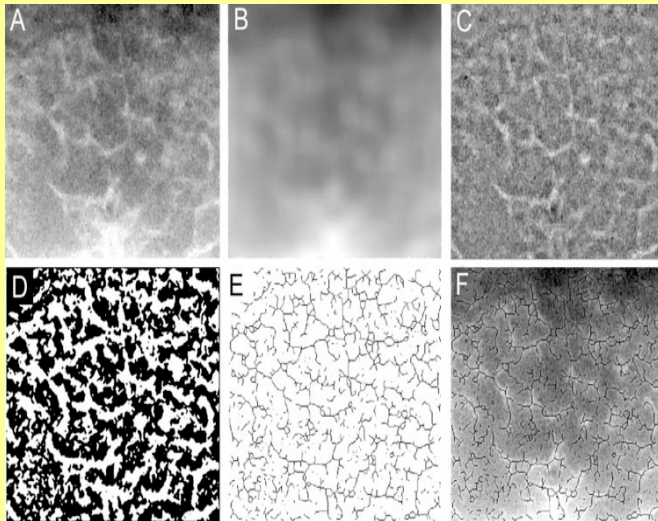
- Pozitív kép

Caries keresés

- **Oslo-eljárás**
 - élesítés
 - kontraszt kiterjesztés
 - gamma korrekció
 - horizontális kép korrekció

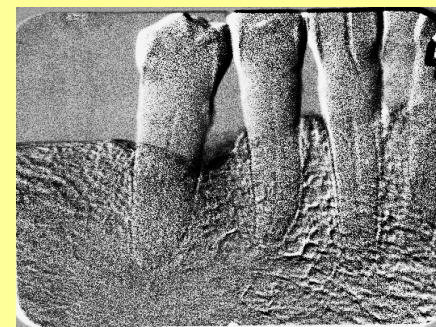
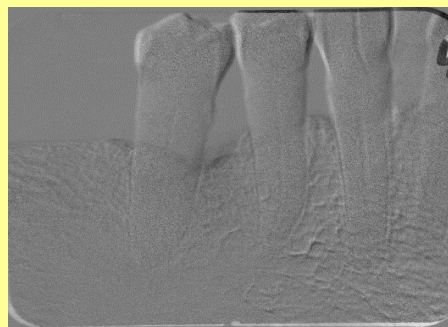


Osteoporosis vizsgálat



A: eredeti kép,
B: elmosás,
C: A-B,
D: fekete-fehér
transzformáció
E: szkeletonizáció,
F: A+E

Követéses vizsgálat (DSR)



Standardizált felvételek

1. Gamma korrekció

egy kép denzitását egy másikéhoz igazítja

2. Geometriai korrekció

kis beállítási eltérések korrigálása

3. Képek kivonása

különbség megjelenítése