

Kiváltott agyi jelek informatikai feldolgozása

Artefact („műtermék”)

Agyi hullámok csoportjai

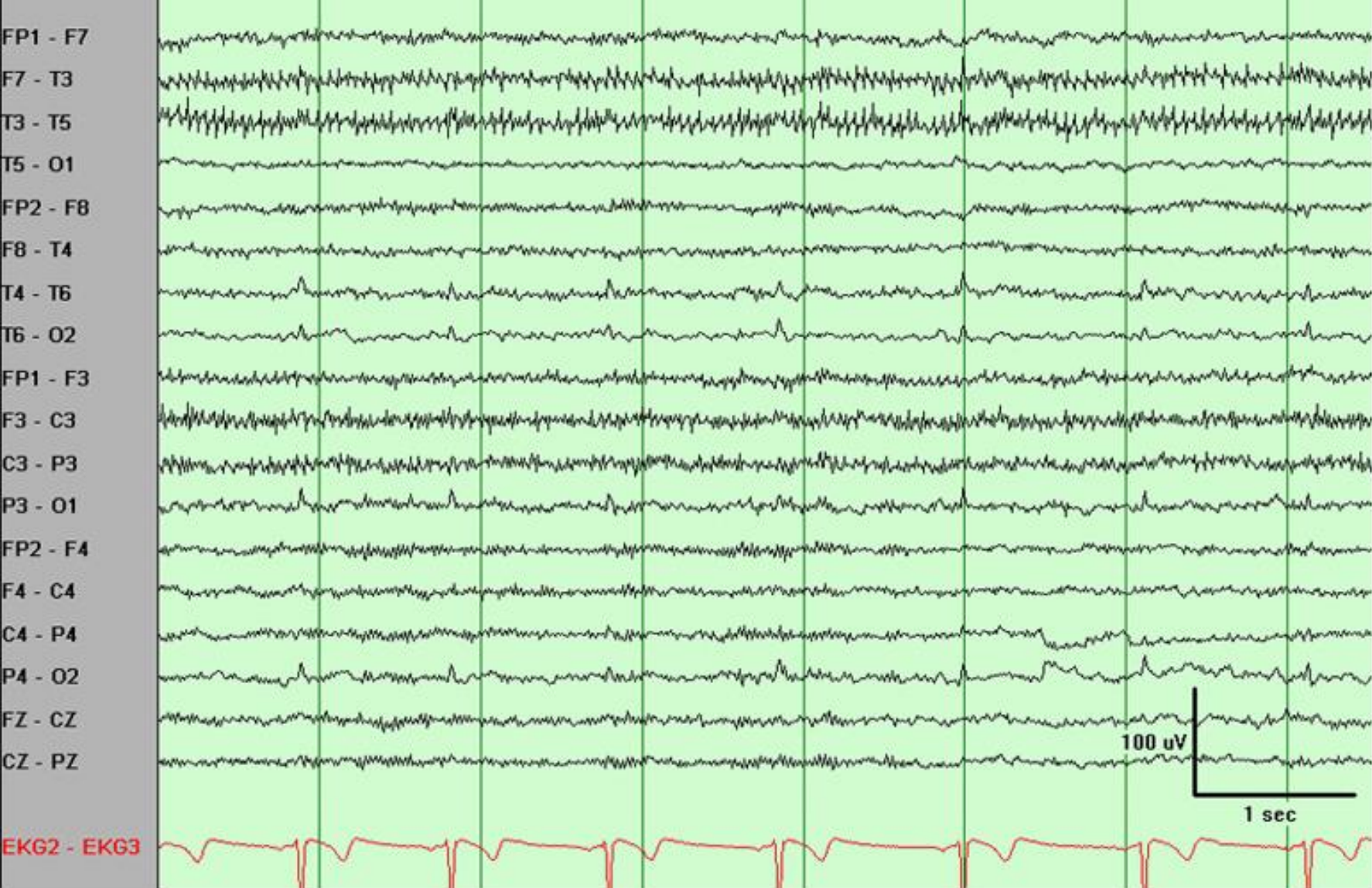
- Ritmikus agyi hullámok (agyi ritmusok)
- Széles frekvencia spektrumú, vagy impulzus-szerű hullámok (pl. k-komplex)
- Tranziens hullámok
 - Event-related potencial, ERP, eseményhez kötött potenciál
 - Evoked potencial, EP, kiváltott potenciál
 - Movement-related potencial, MRP, mozgáshoz kötött potenciál,
- Az agy sérült területéről származó jel
- Artefact, „műtermék”
 - Az agykérgen kívül generált jelek, amelyek az elektródákon jelennek meg

Artefact fajták

- **Fiziológiai artefact-ek**
 - Izom aktivitás (eletromyogram)
 - Glossokinetik artefact (nyelvmozgás)
 - Szemmozgás
 - EKG artefact
 - Pulzus
 - Skin artefact
- **Extrafiziológiás artefactek**
 - Elektródák
 - Váltóáram artefact
 - Környezeti zavarok

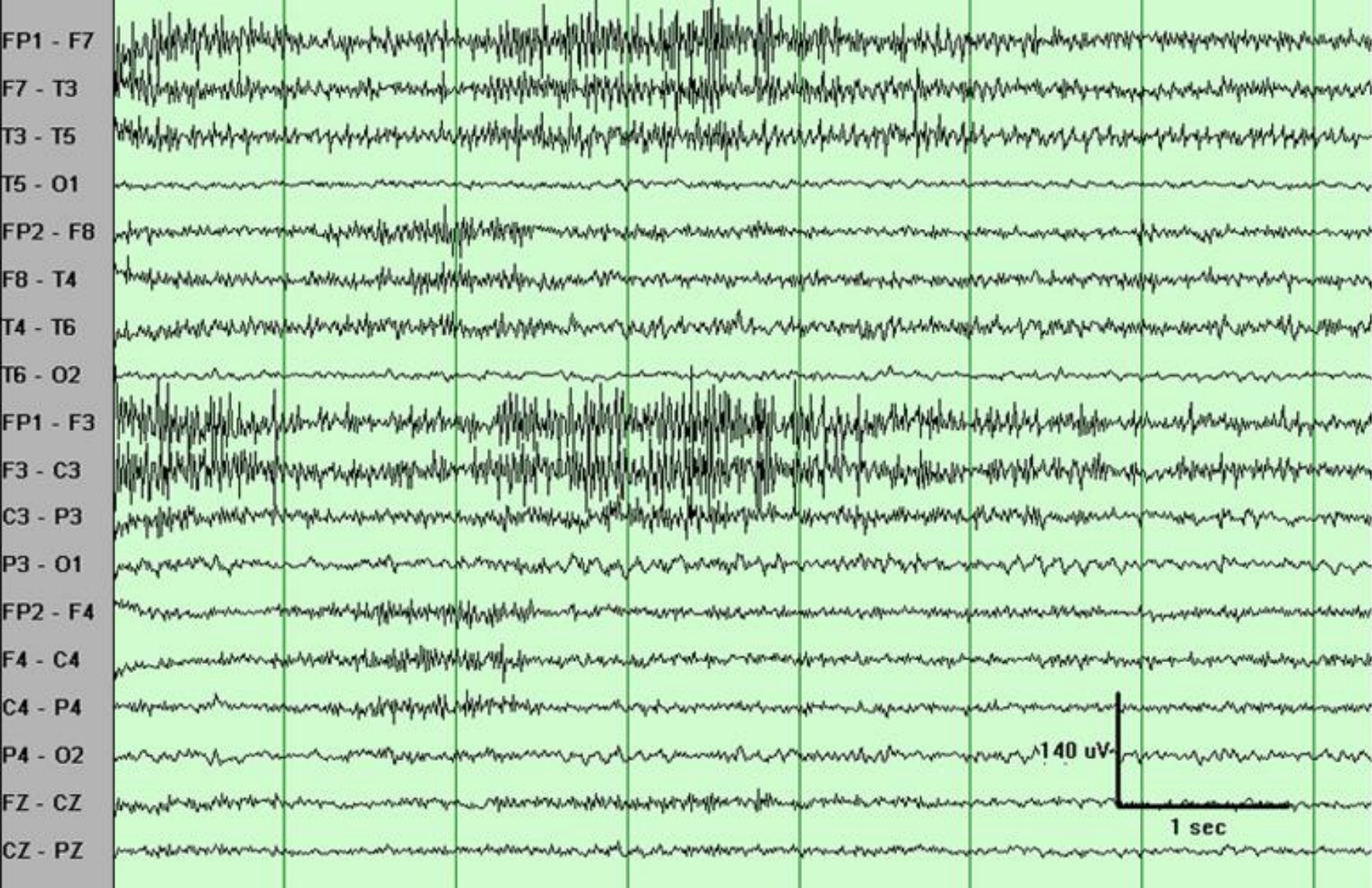
Izom aktivitás (eletromyogram)

- Leggyakoribb artefact-ek:
 - Homlokizom és halánték **izmok** (+ álkapocs)
- Időtartamra sokkal **rövidebbek, mint az agyban előálló jelek**
 - Időtartam, morfológia és tüzelési gyakoriság alapján **kiszűrhetőek**
- Előfordulhatnak **mozgási rendellenességek** esetén
 - Remegés, Parkinson-kór 4-6 Hz-es szinuszos artefact-et eredményez, ami utánozza az agyi aktivitást
 - Féloldali görcs



Izommozgásból adódó artefact-ek

Főleg a Temporális régió felett figyelhetők meg

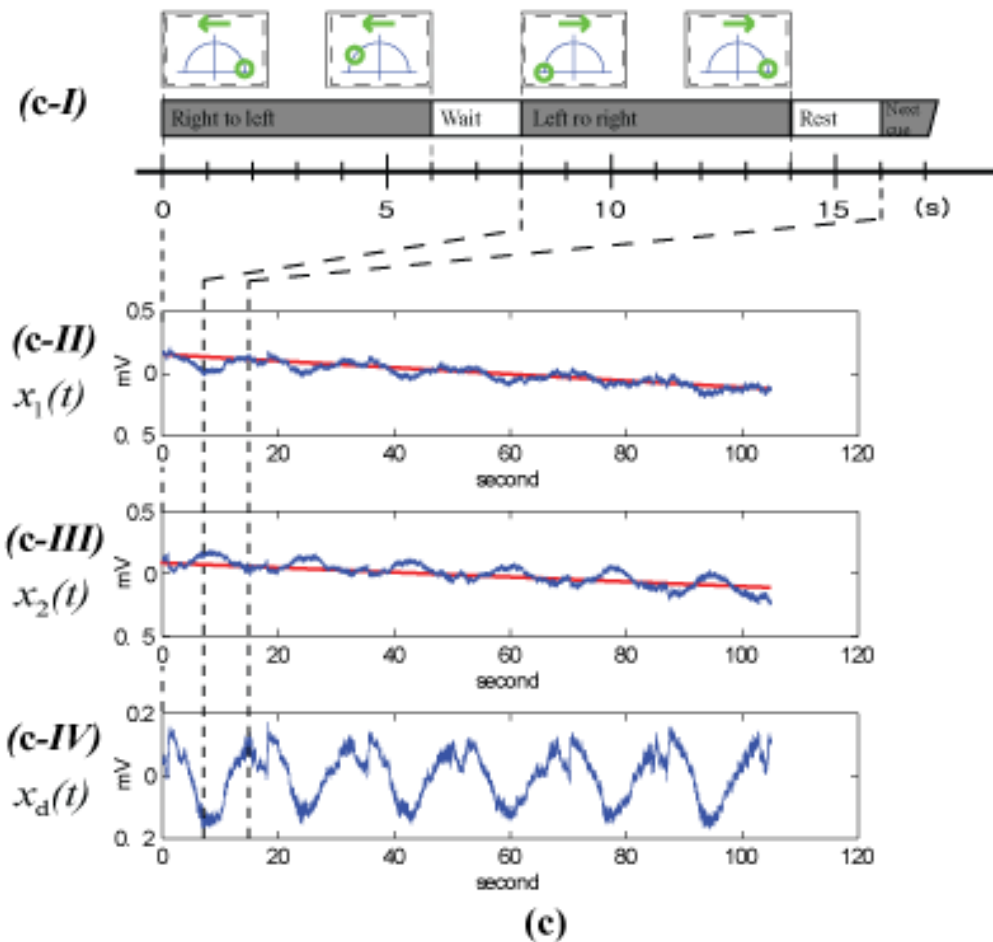
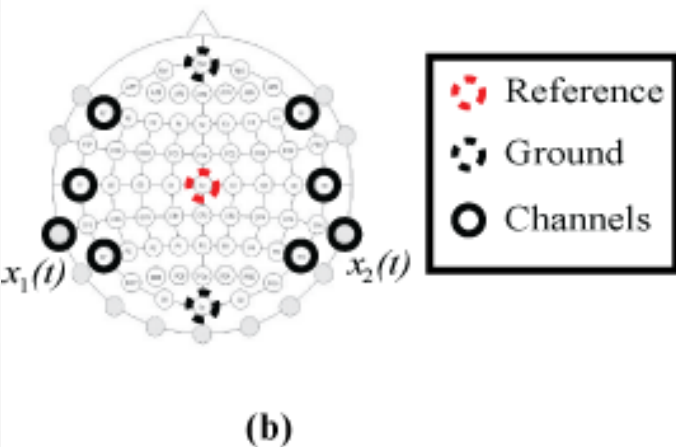
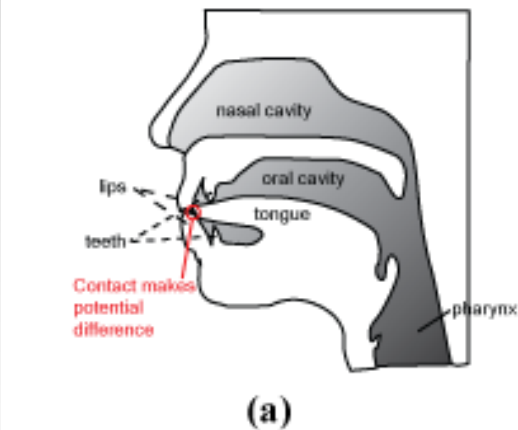


Izommozgásból adódó artefact-ek

Motorikus egységekből adódó artefactek. Főként 20-100 Hz-es frekvenciatartományban. Alul-áteresztő szűrővel kiszűrhetők.

Glossokinetic artefact

- **Nyelvmozgásból** adódó műtermék
 - A nyelv dipólusként viselkedik
 - A nyelvhegy a legfontosabb, mert az a legmobilisabb
- A frontálistól és az occipitális elektródáig **mindenhol** előfordulhat
 - **Kevésbé kiemelkedő**, mint a szemmozgásból adódó artefact
 - Az alsóbb területeken nagyobb potenciállal rendelkezik, mint a parasaggitális területeken
- Frekvenciája változó, de **általában a delta sávban** van
 - Pl. „la-la-la-la” és „lilt-lilt-lilt-lilt” kimondása esetén
- **Rágás és szívás** hasonló artefact-et eredményez



(a) Contact between the tongue and inside of the cheek make glossokinetic potentials.

(b) Channel location for EEG recording.

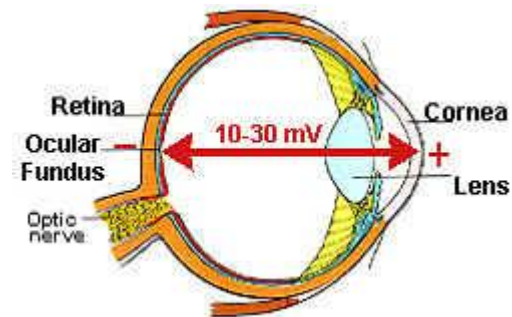
(c-I) Visual cue for the experiment.

(c-II) $x_1(t)$: Signal recorded on left side channel (Left earlobe).

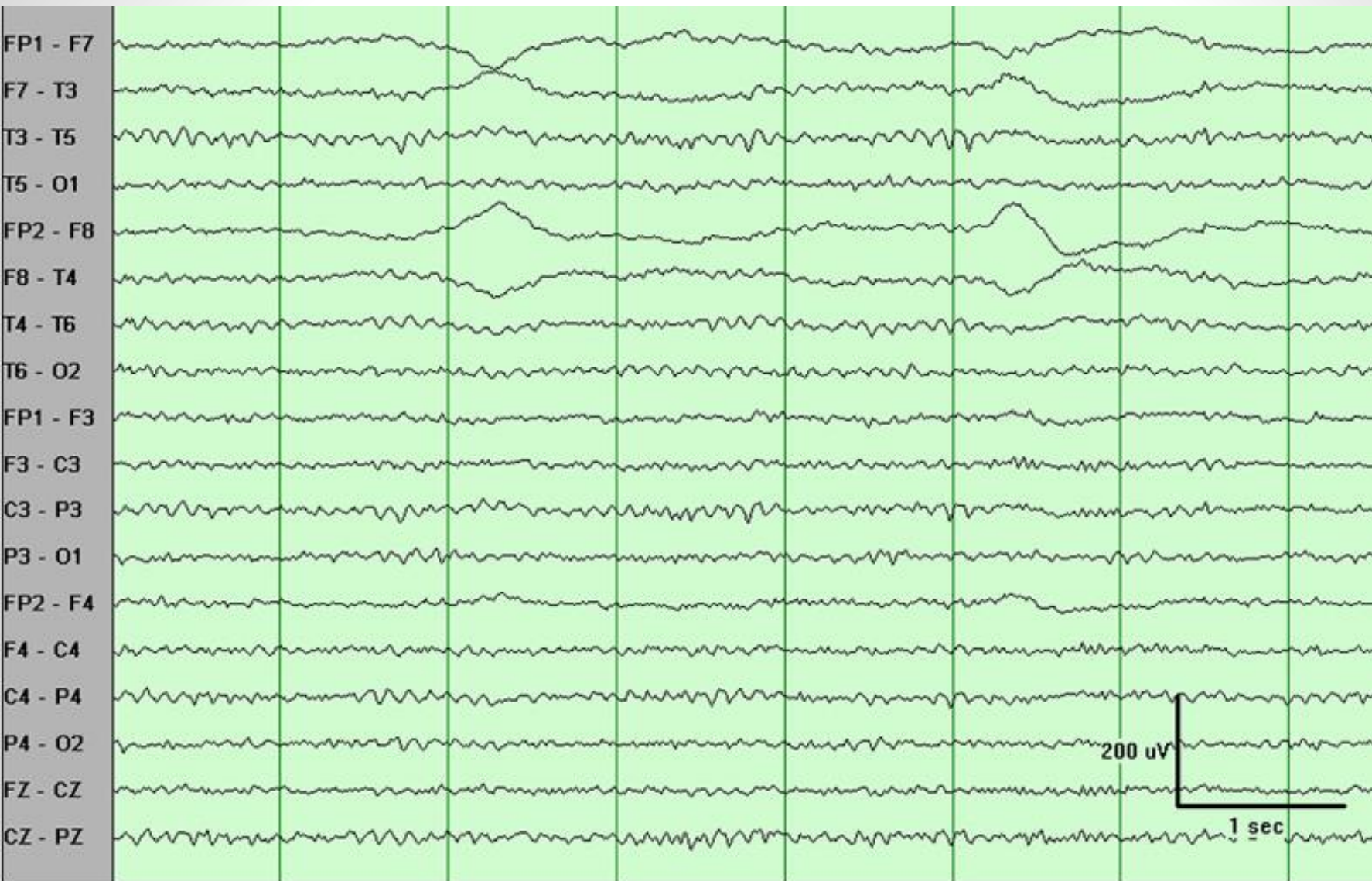
(c-III) $x_2(t)$: Signal recorded on right side channel (Right earlobe).

(c-IV) Differential signal $x_d(t) = x_1(t) - x_2(t)$

Szemmozgás



- A szemgolyó dipólusként működik
 - Pozitív pólus a szaruhártya felé
 - Negatív pólus a retina felé
- A szemgolyó **tengely körüli elfordulásakor nagy amplitúdójú változó áramot generál**, amely detektálható a szem körüli elektródákkal
- Másik artefact forrás: a **szem körüli izmok** mozgása
- A **függőleges mozgás során** a pozitív pólus a frontopoláris elektródához közelebb, illetve távolabb kerül
 - Lefelé, illetve felfelé ívelő eltérés figyelhető meg
- **Vízszintes mozgás esetén főként a laterális frontális (F7 és F8) elektródákon** jelenik meg változás
 - Bal irányú elfordulás esetén pozitív maximum az F7 és negatív maximum az F8 elektródán



Szemmozgásból adódó artefact

Főként az F7-F8 elektródákon figyelhető meg

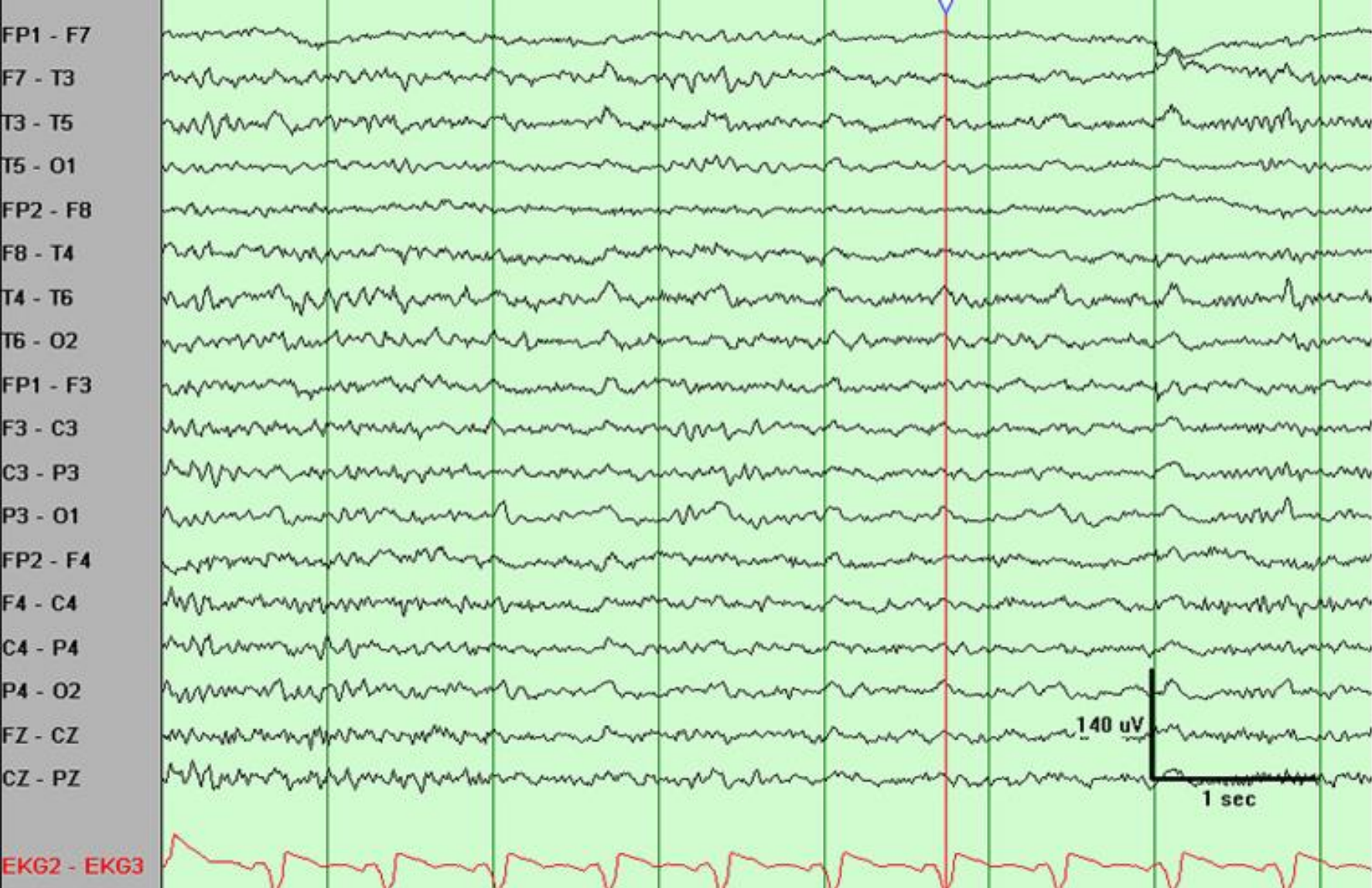


Szemmozgásból adódó artefact

4 másodperc környékén egyoldali artefact. Olyan páciens felvétele, akinek a jobb szeme üvegszem

EKG (electrocardiography) artefact

- A **szívműködésből** adódó **potenciálok** megjelenhetnek az EEG jelben
 - Legjellemzőbb rövid, széles nyakú alanyoknál
- Legjobban a **fülcimpákon alkalmazott referenciák** esetén lehet megfigyelni
- Könnyű felismerni a **ritmikusságáról** és **szabályosságáról**
 - EKG-vel való együttes mérés alkalmazása



ECG artefact

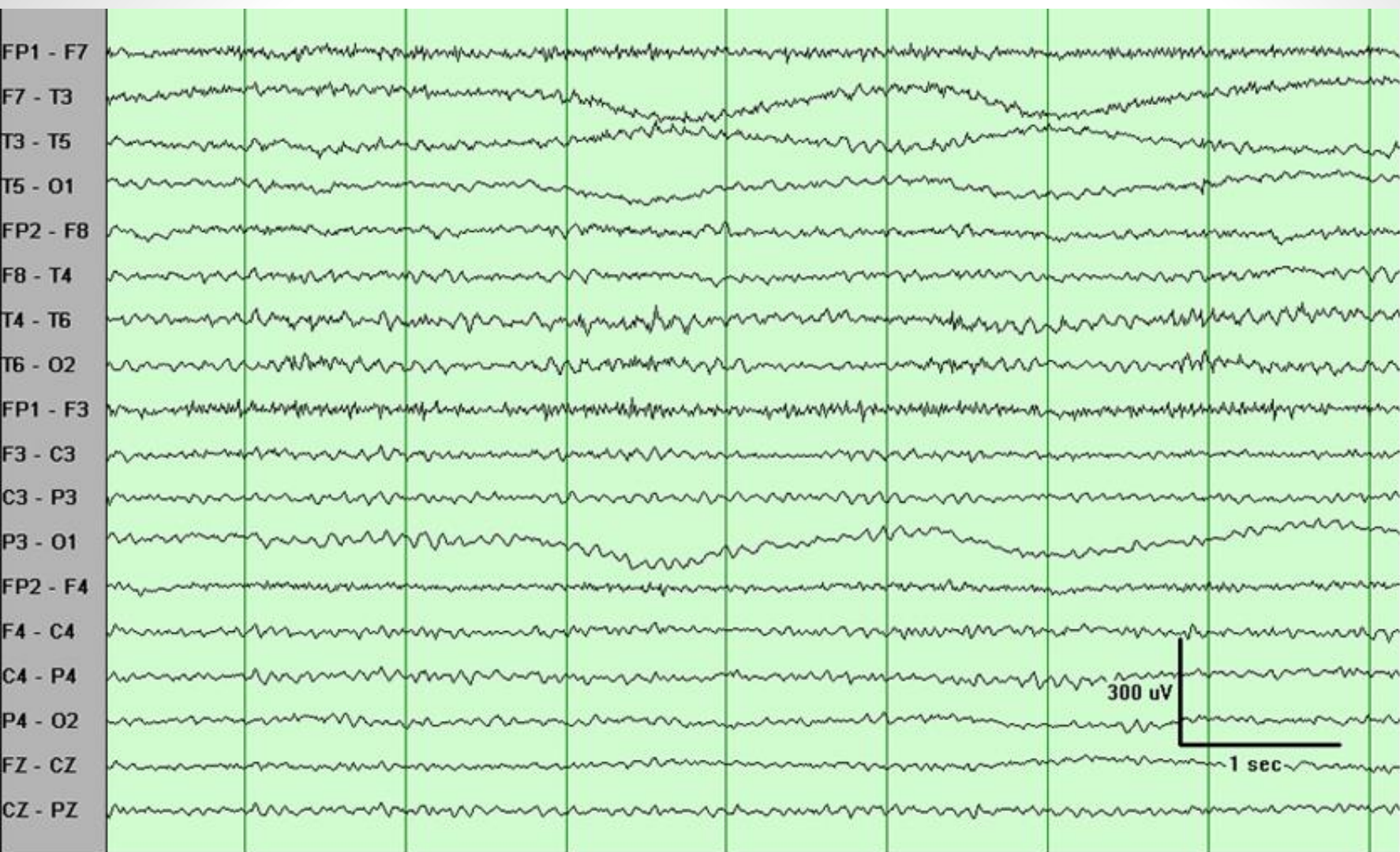
EEG és EKG jel együttes mérése

Légzés és pulzus

- **Pulzus**
 - Akkor jelenik meg, ha az elektróda egy lüktető ér fölé kerül
 - **Lassú hullámok** jelennek meg
 - **Kapcsolat van az EKG és a pulzus artefact között**
 - Az EKG által okozott impulzus kicsivel megelőzi a pulzus artefact-et (200-300 ms késleltetés)
- **Légzési artefact**
 - A légzés főként két módon jelenhet meg
 - **Lassú, ritmikus aktivitás**, a légzéshez kötődő testmozgással szinkronban
 - **Gyors, éles hullám** a be- és kilégzéssel szinkronban

Bőr által okozott artefact

- Egyes biológiai folyamatok és elváltozások műtermékeket okozhatnak
 - Pl. **izzadáskor** nátrium klorid és tejsav keletkezik, amely az elektródák fém felületeivel reakcióba lép → impedancia változás, jel alapszintjének változása
- A **bőr alatti csomók** (pl. vérömleny) csökkentik az agyi ritmusok potenciáljának amplitúdóját
- **Koponyasérülés** is lehet asszimetria forrása. A sérült területről, vagy annak környékéről elvezetett elektródák jelei nagyobb amplitúdójúak

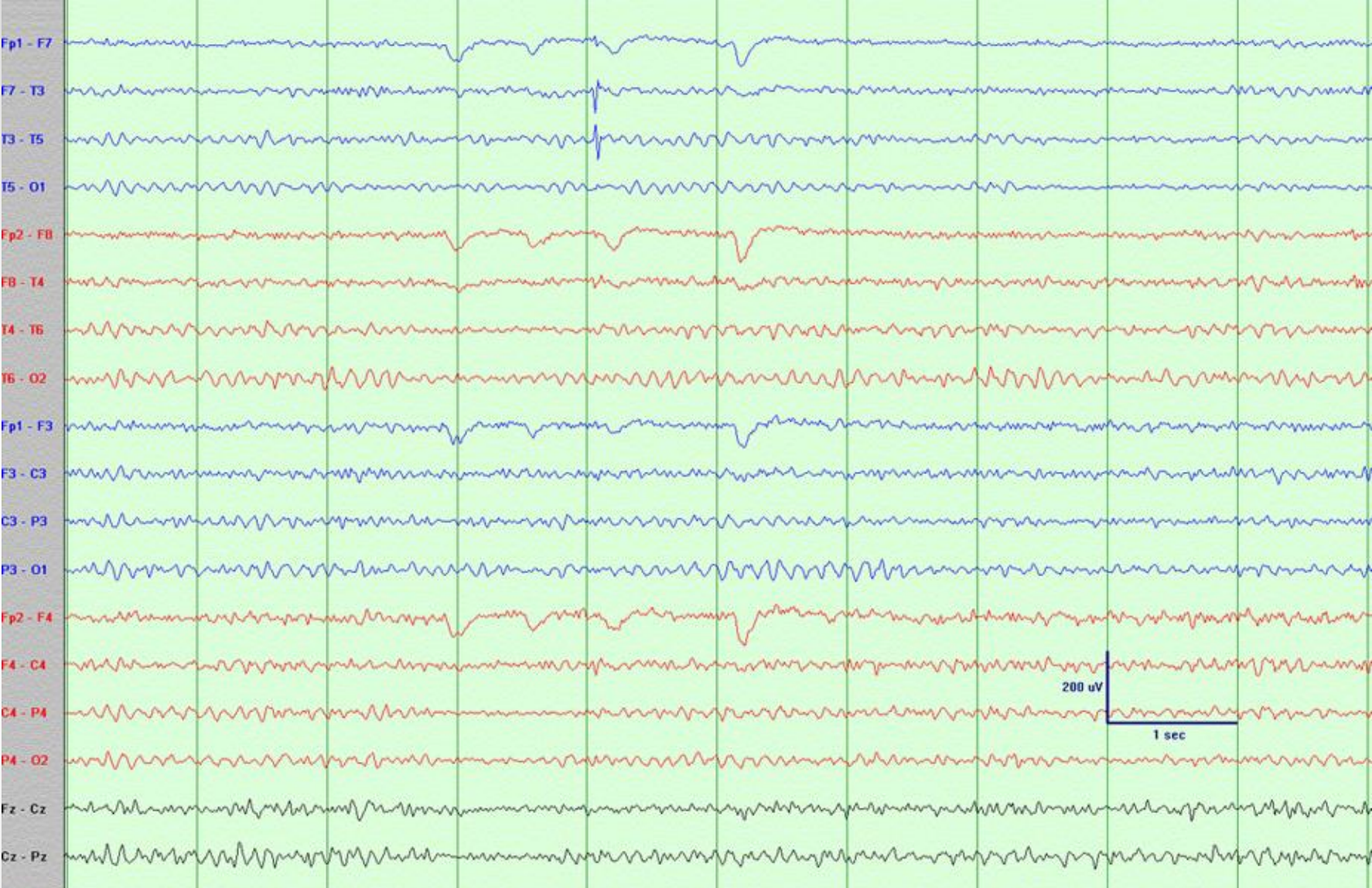


Izzadás által okozott artefact

Lassú ritmus (0.25-0.5 Hz) figyelhető meg a T3 és O1 elektródákon

Elektródák által okozott artefact

- **Electrode popping**
 - Hirtelen, éles hullámforma változás, amely nem befolyásolja a háttér agyi ritmust
 - Az elektróda és a skalp közötti hirtelen potenciálváltozás
 - Általános: a hirtelen éles hullámokat addig tranziensnek tekintjük, amíg az ellenkezője nem bizonyosodik be
- Az impedancia változás nem feltétlenül gyors. Ilyenkor **kisfeszültségű ritmuszavart utánozó artefact** következik be
 - Általában egyetlen elektródát érint
 - Általános: ha egyetlen elektródán jelentkezik aktivitás, akkor azt artefact-nek tekintjük



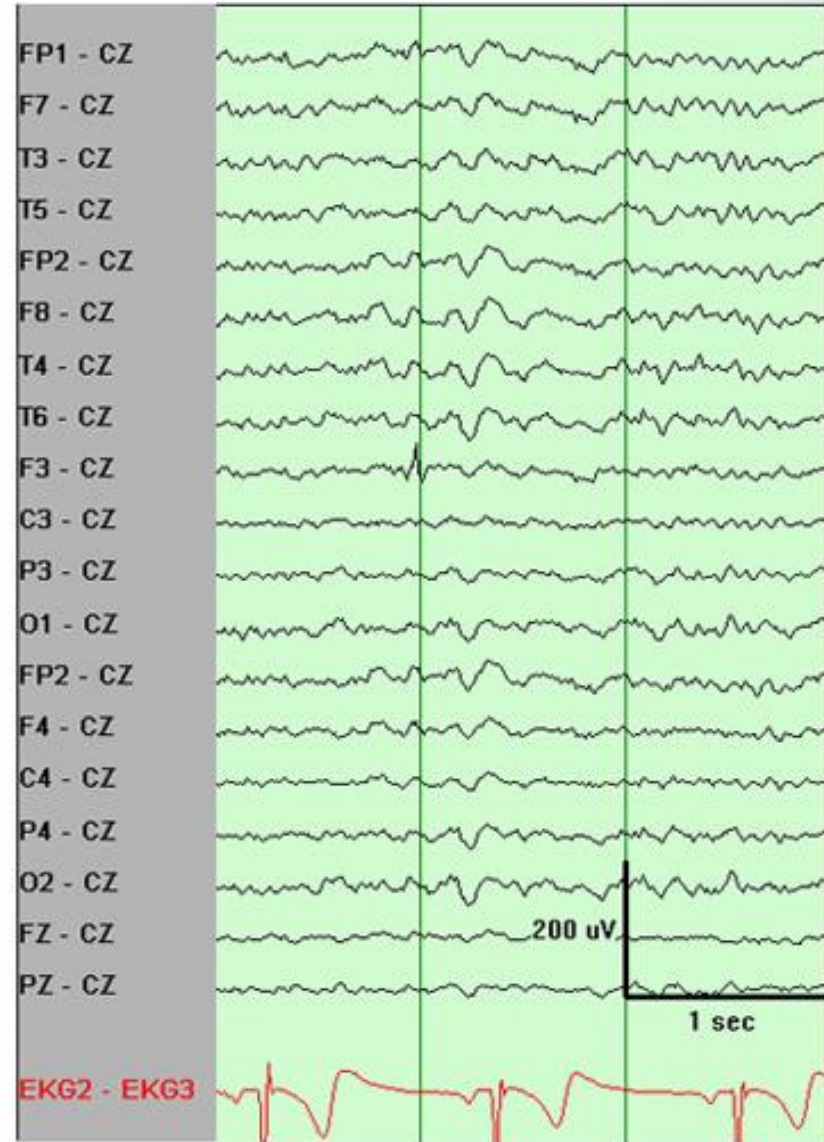
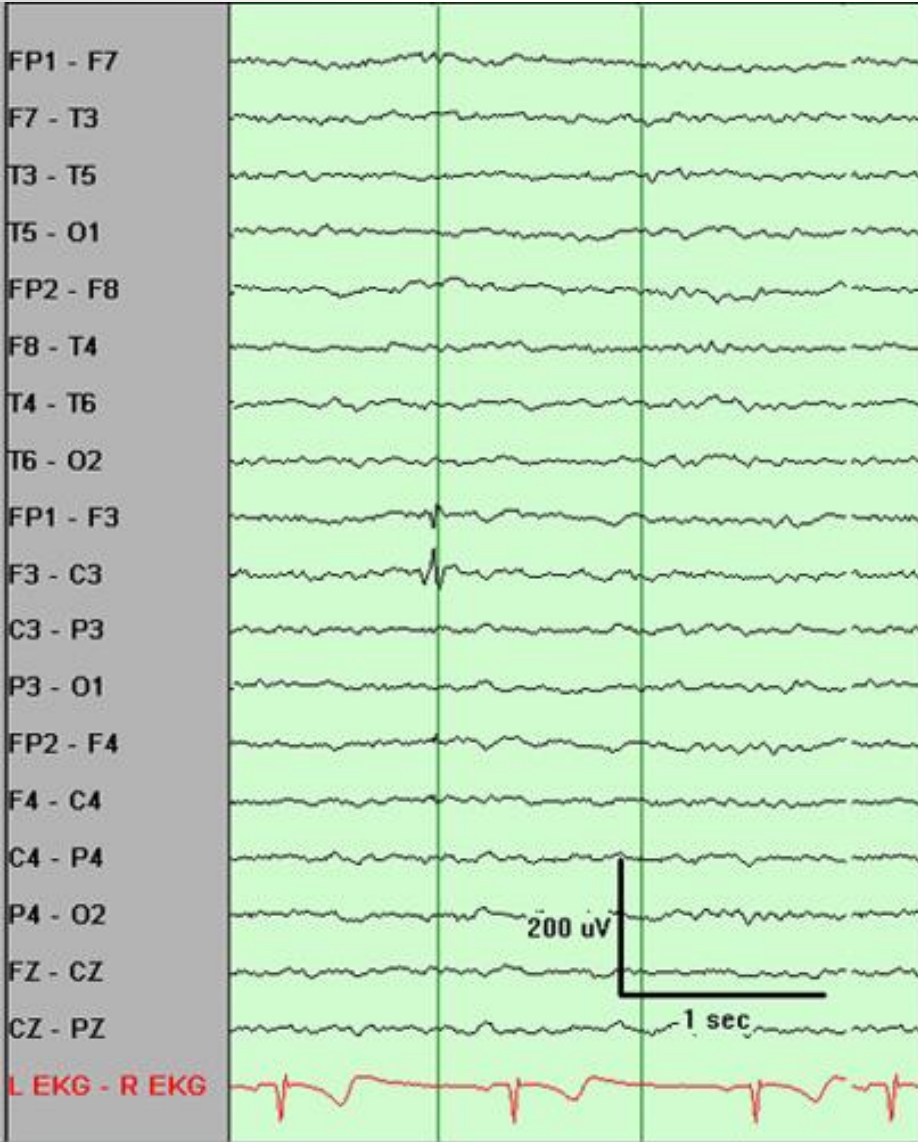
Elektróda artefact 1.

Az FP1 és FP2 elektródákon figyelhető meg



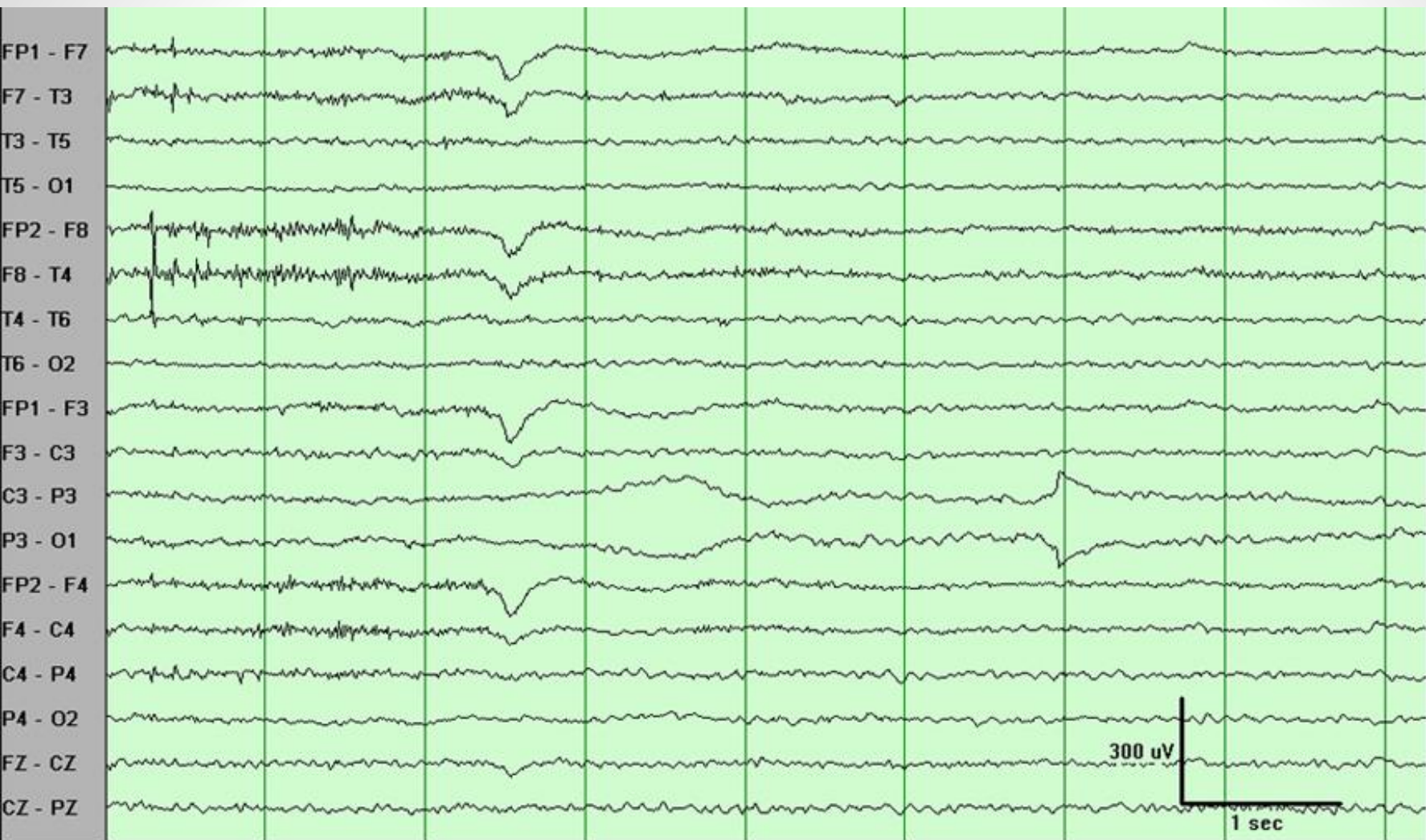
Elektróda artefact 2

Az O1-en figyelhető meg



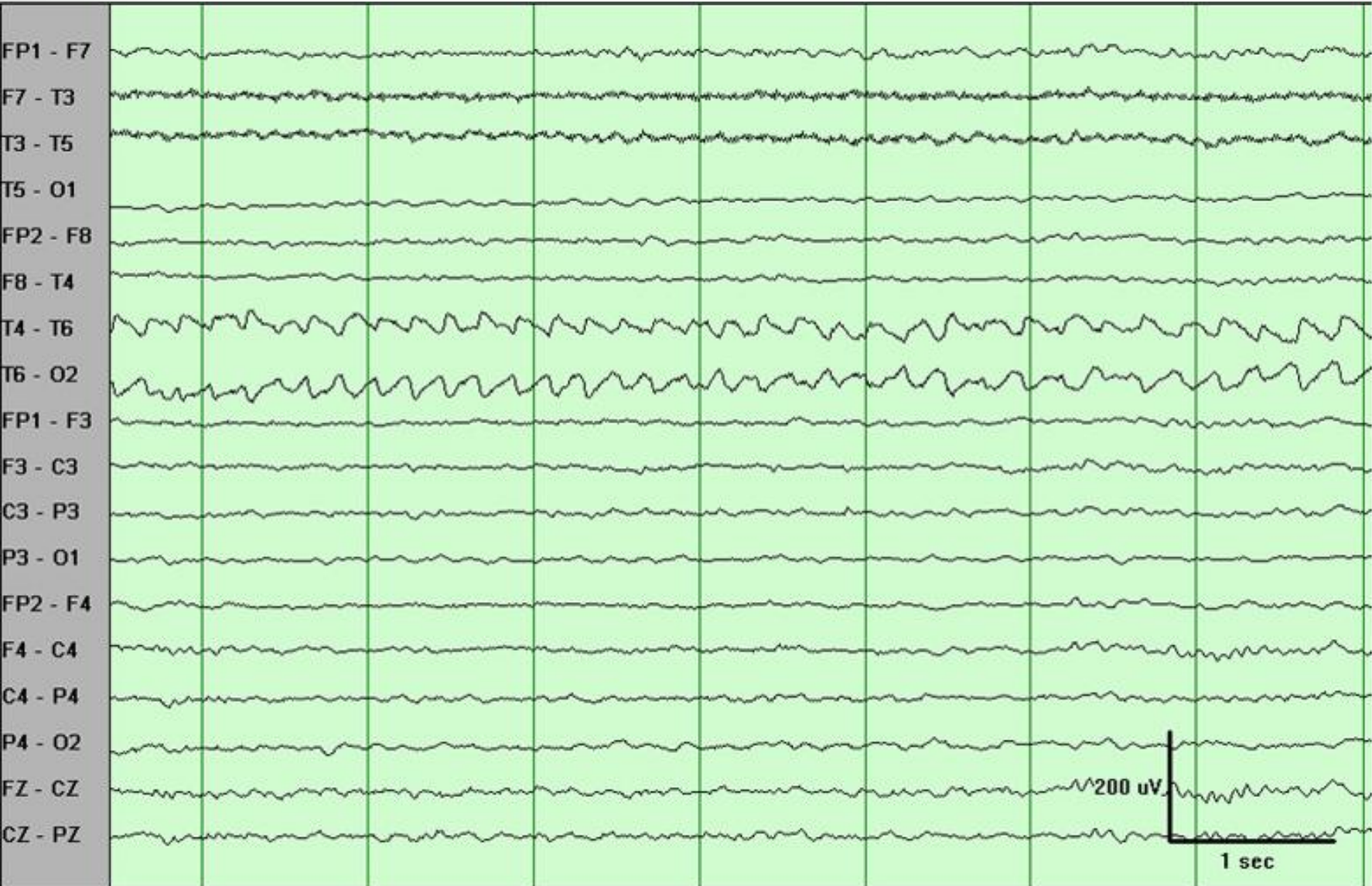
Elektroda artefact 3.

F3-on figyelhető meg. Nem összetévesztendő normál esetben előforduló tüskével. A közös referencián tisztán látszik, hogy egyetlen elektródát érint.



Elektroda artefact 4.

P3-at érintő artefact. Ezen kívül megfigyelhető még pislogásból adódó artefact a 3. másodpercben és izommozgásból származó artefact az első két másodpercben.

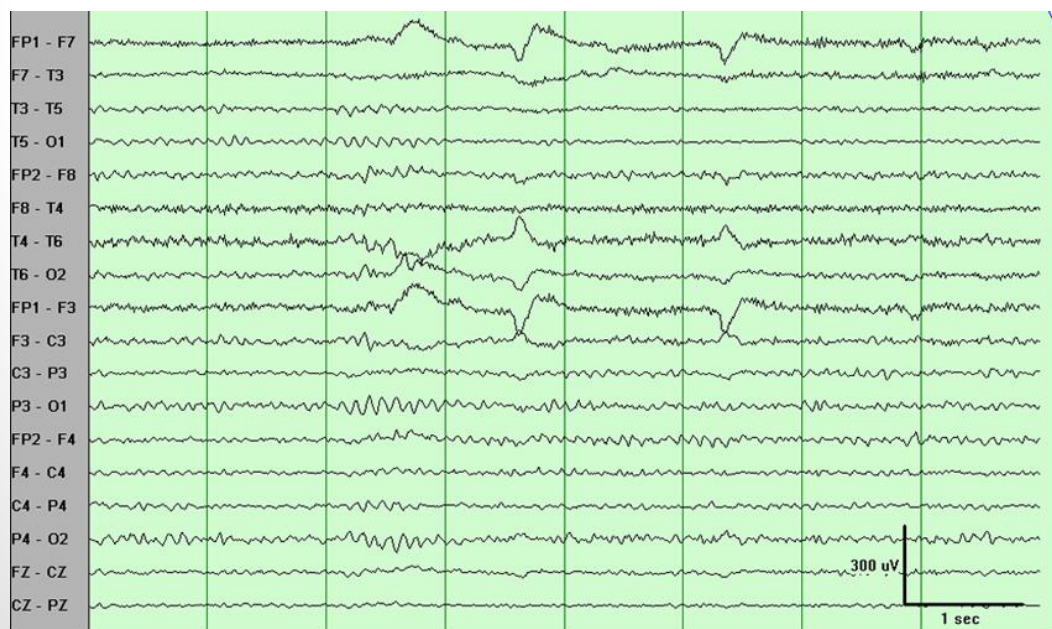


Elektróda artefact 5.

Egy epileptikus roham EEG-hez hasonló artefact. Egy elektródát érint.

Váltóáram artefact

- Ha **egy elektróda ellenállása sokkal nagyobb** lesz a többi elektróda és az erősítő földelése között, a földelés aktív elektróda lesz
 - 50 Hz-es artefactet produkál
- **Az alany megfelelő földelése** eliminálja a problémát



A T6 nagy impedanciája miatt szemmozgás általi artefact-et vesz fel a homlokon elhelyezett földelés miatt

Környezetbeli mozgások

- Elektrosztatikusságot előállító mozgások
- Klinikai környezetben infúzió
 - Gravitációs infúziónál a cseppek tranziens tüskéket eredményezhetnek
 - Elektromos infúziós pumpák
- Légzőkészülék
- Elektromos berendezések (pl. rádió, televízió, klinikai berendezés) általi sugárzás