

# KAPNOGRÁFIA

ALAPISMERETEK, PÉLDÁK



# A **normál** kapnográf görbe felépítése

## I. fázis

A rajzolt grafikon a kilégzéssel kezdődik és az első fázis a **légzési vagy lélegeztetési holttérnek** felel meg. Értéke megegyezik a nulla alapvonallal, így pontos kezdete emiatt az idő kapnogrammon nem különíthető el.

## II. fázis

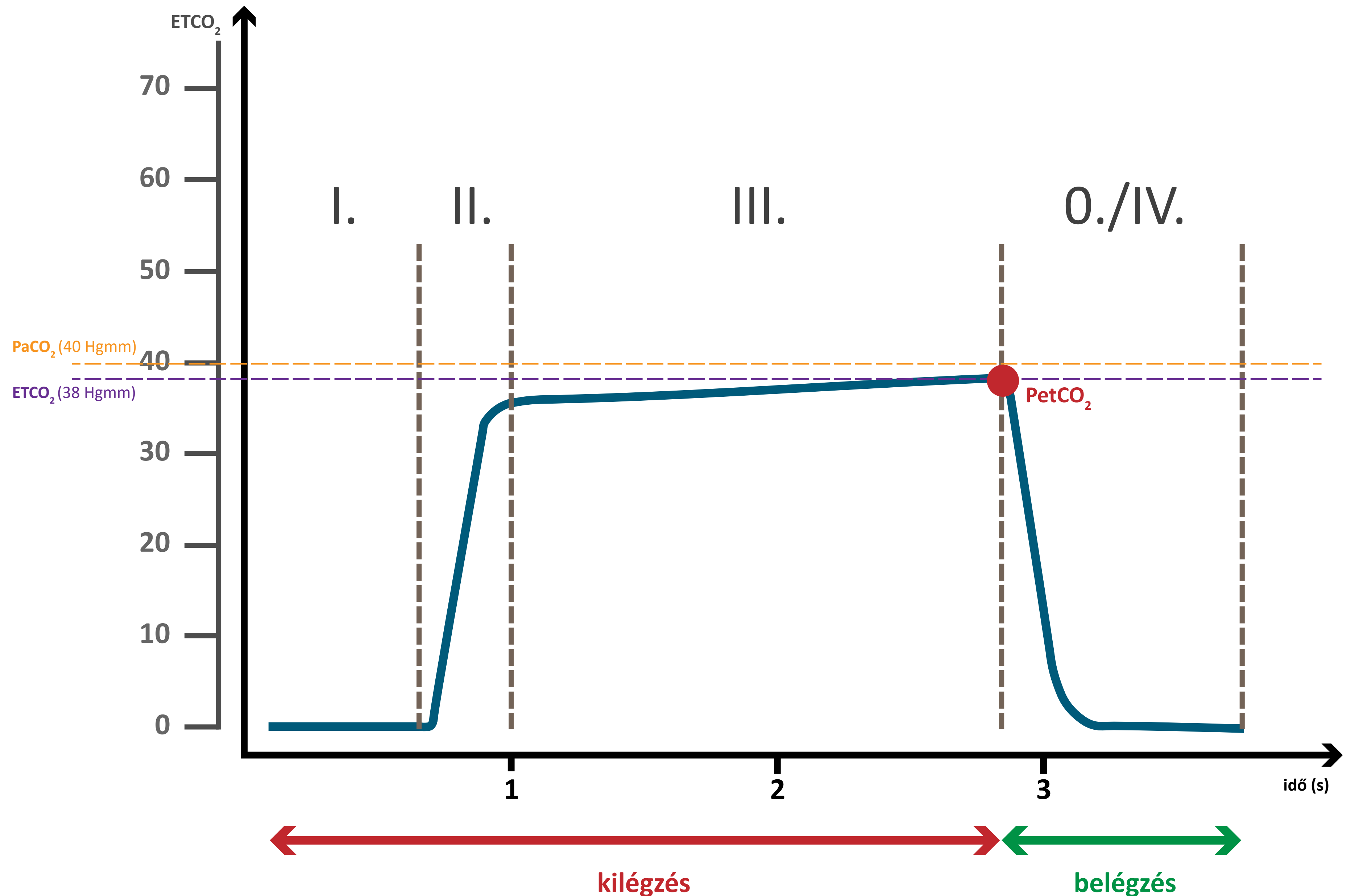
A második szakasz jelzi az **átmeneti zónát** a légzési holttér, valamint az alveoláris tér között, alakja nyújtott, kissé döntött „S” betűhöz hasonlítható.

## III. fázis

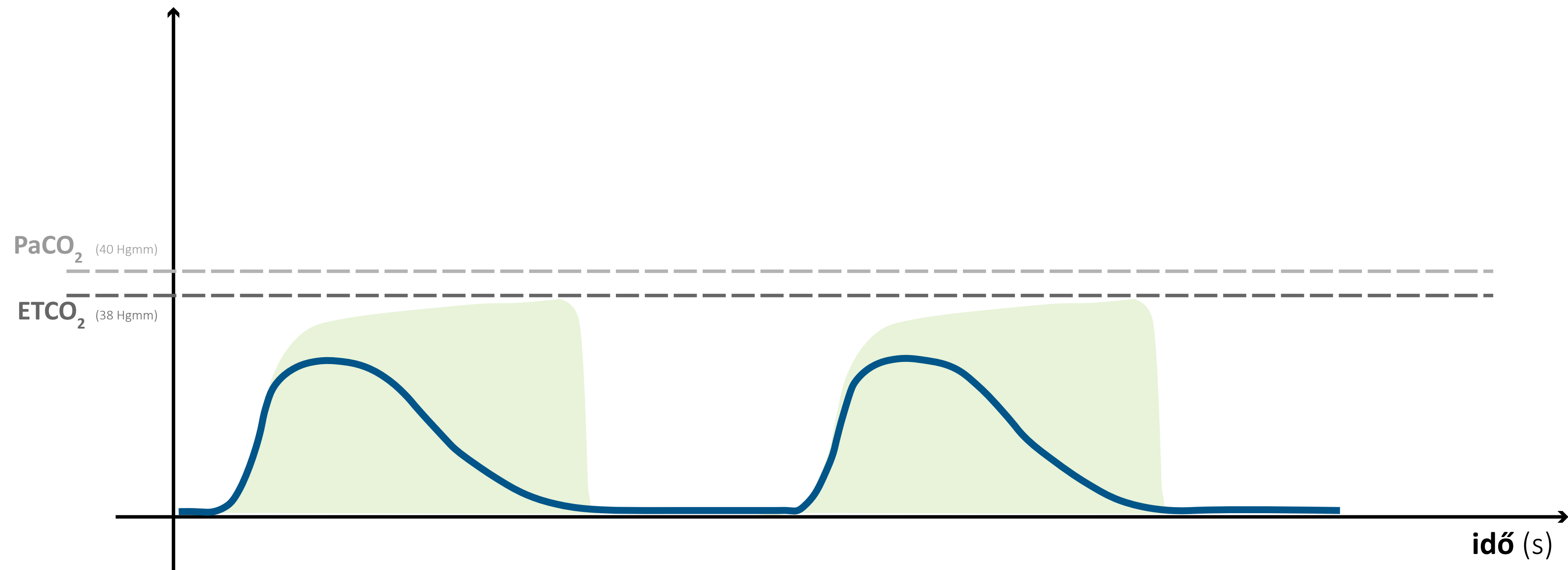
A harmadik fázis **az alveolusokból ürülő gázkeverék szén-dioxid koncentrációját mutatja**, mely a kilégzés vége felé haladva enyhe, 2-3 hgmm-es emelkedést mutat, ennek oka a légzés periódikusságával szemben a kapilláris keringés állandósága, azaz a kilégzés alatt csökkenő térfogatba az alveolusok szén-dioxid tartalma folyamatosan ürül így a koncentráció emelkedik. Legmagasabb pontja a végkilégzési szén-dioxid koncentráció értéke, ezt a szakirodalom peak end tidal  $CO_2$ , azaz  $PetCO_2$  jelöléssel látja el. A végkilégzési szén-dioxid koncentráció normálisan 30 és 43 Hgmm közé esik.

## 0./IV. fázis

A harmadik fázist követően a kapnogramm meredeken csökken, amíg el nem éri ismét a nulla alapvonalat. Ez nulladik, vagy több helyen negyedik fázisként kerül említésre, amely tulajdonképpen a belégzés időtartama.

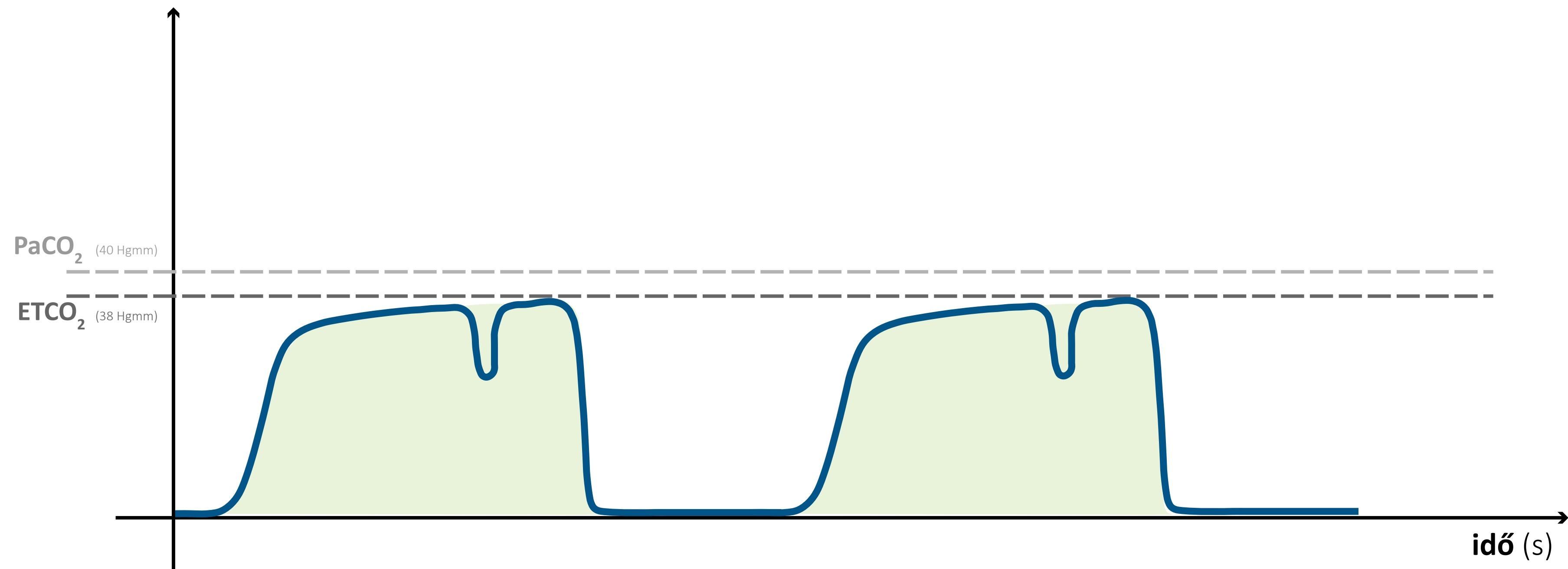


# TUBUS A **JOBB** FŐHÖRGŐBEN



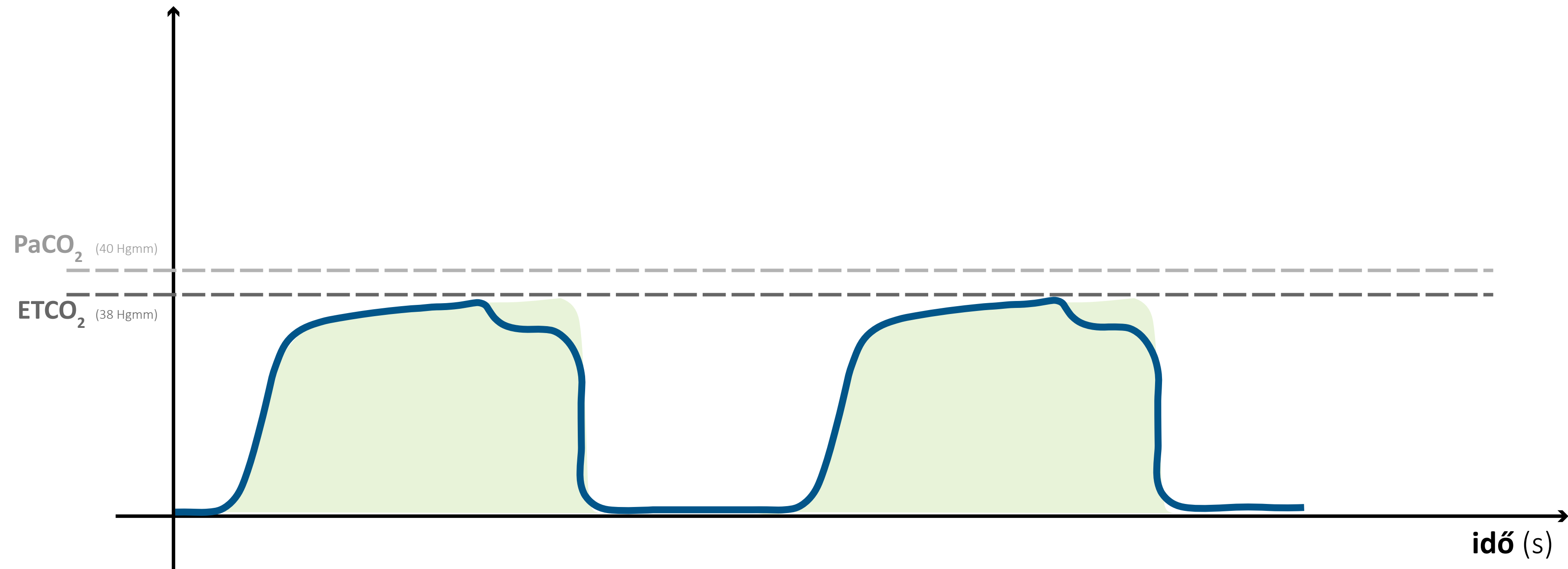
Ha intubáció során a tubus túl mélyre kerül és a jobb főhörgőbe csúszik, akkor a kilégzésvégi szén-dioxid nyomás csökken, a kapnogrammon a normál görbétől elmaradó, domb szerű rajzolatot látunk.

# CSÖKKENŐ **IZOMRELAXÁCIÓS** HATÁS



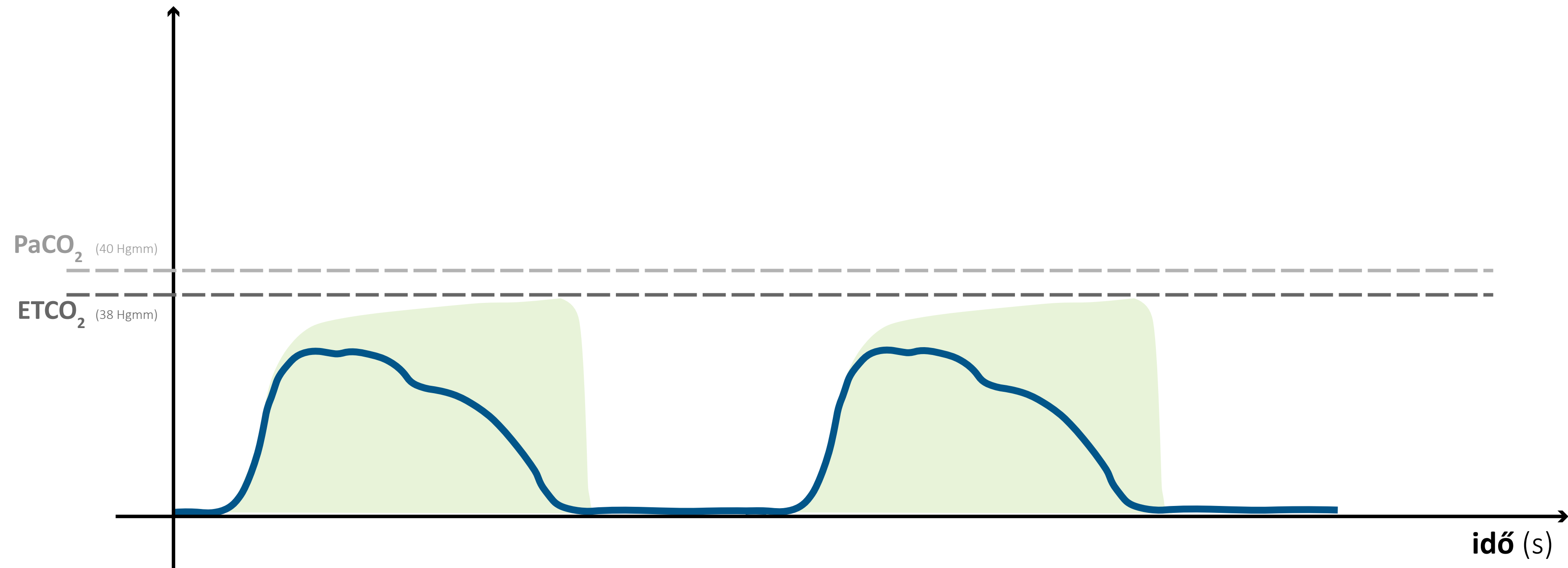
Izomrelaxált, lélegeztetett beteg esetén, ha a kapnogramm harmadik fázisában mély völgy keletkezés látszik, akkor az izomrelaxáció hatásfoka csökken, a gyógyszer a szervezetből kiürült, a beteg gépi kilégzés fázisában belégzést indít, ez okozza a mélyedést. Ezzel együtt az izomrelaxáció csökkenésének egyéb jelei is felfedezhetők, mint a fájdalom, az agitáltság vagy a relatív hypoventilláció.

# TUBUSMANDZSETTA TÖMÍTETLENSÉG



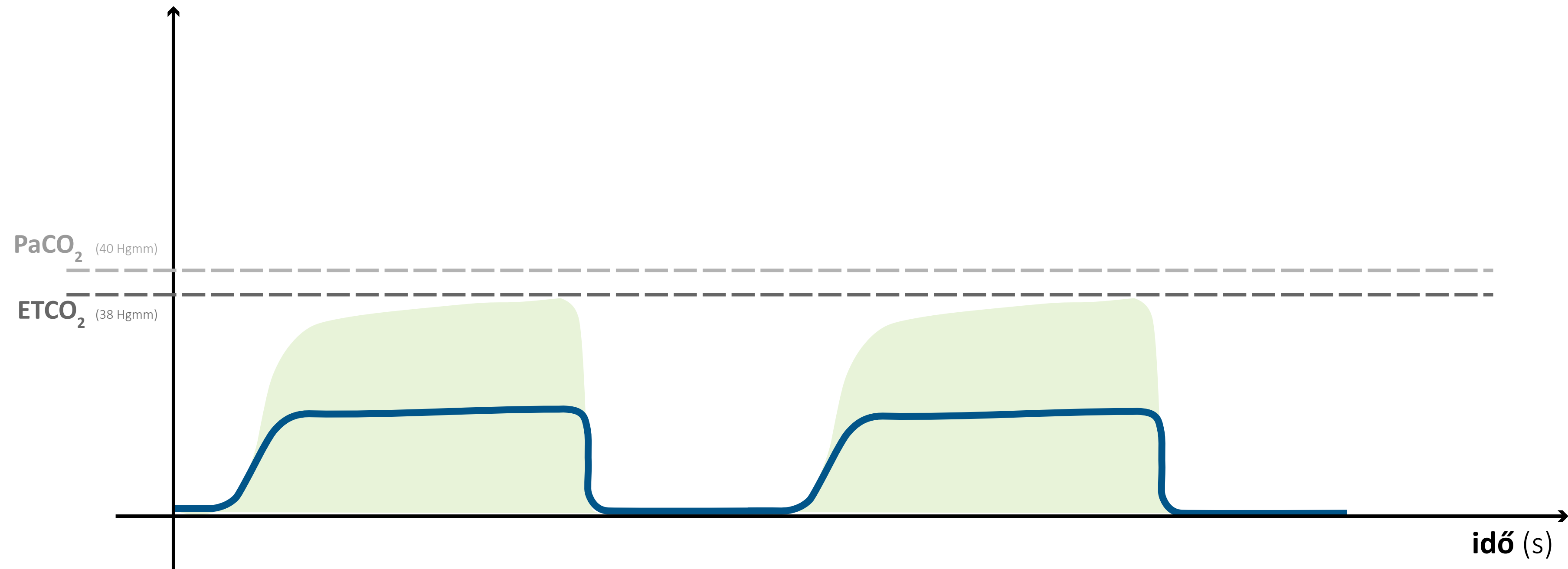
A felfújttubusmandzsetta tömítetlenségét jelzi a harmadik fázis végén található mélyedés. Ezt az eltérést rendszerint oldaláramú kapnográf alkalmazásakor lehet felfedezni, ekkor a csökkenő áramlás mellett a szenzor fals levegőt szív a légúti gázkeverék mellé.

# PNEUMOTHORAX



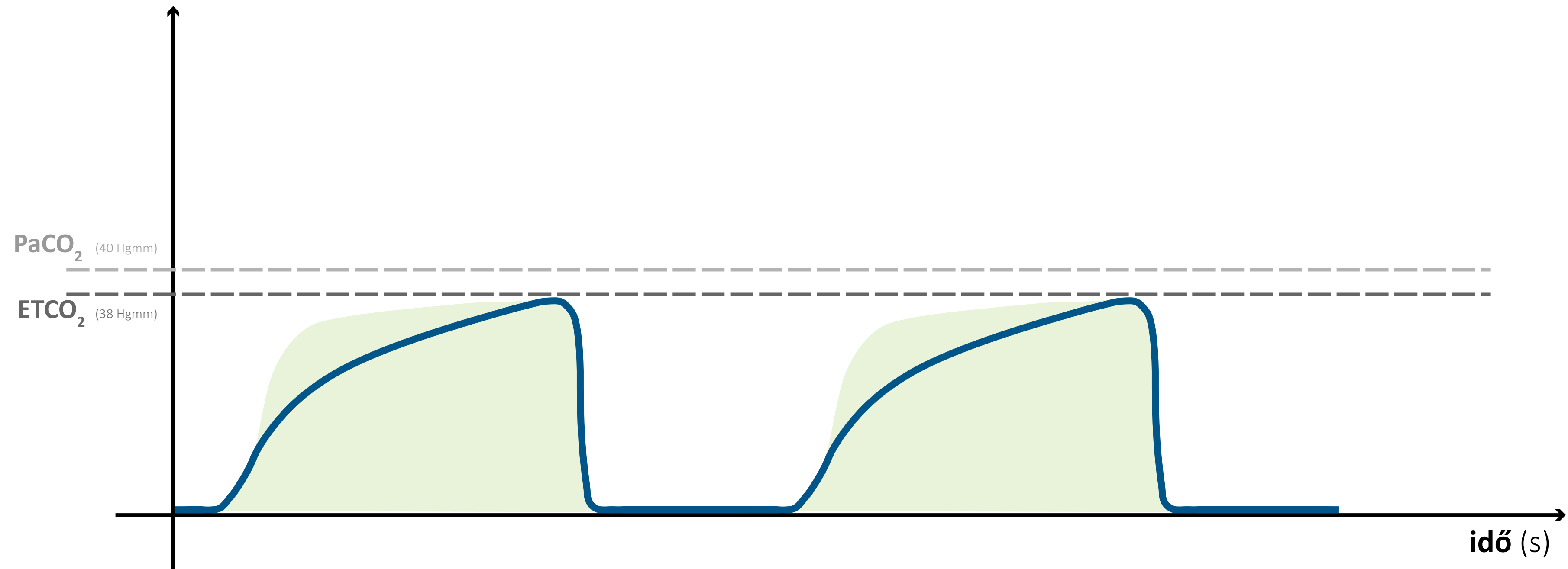
A kilégzés akadályozottsága, például pneumothorax kialakulása esetén, az elváltozás súlyosságától függően a kapnogramm jelentős torzulást mutat.

# PULMONÁLIS EMBÓLIA



Pulmonális embólia esetén a légzési holttér növekedése következtében az artériás és a kilégzésvégi szén-dioxid nyomás különbsége jelentősen nő, a kapnogramm, bár morfológiáját tekintve normálnak mondható, mégis jelentősen ellaposodik.

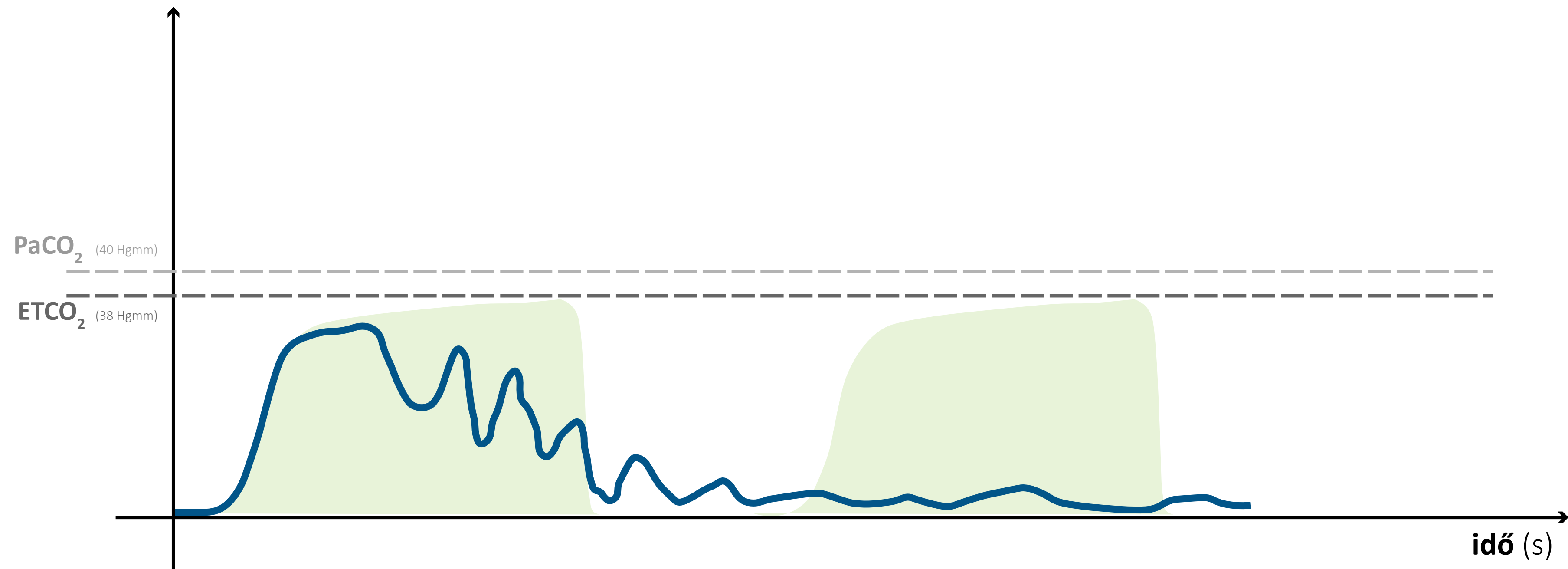
# A BETEGSÉG: COPD



COPD során a fennálló sejtes elváltozások lassítják a léghólyagok kiürülését, emiatt a második fázis meredeksége csökken a harmadik fázisé pedig növekszik.

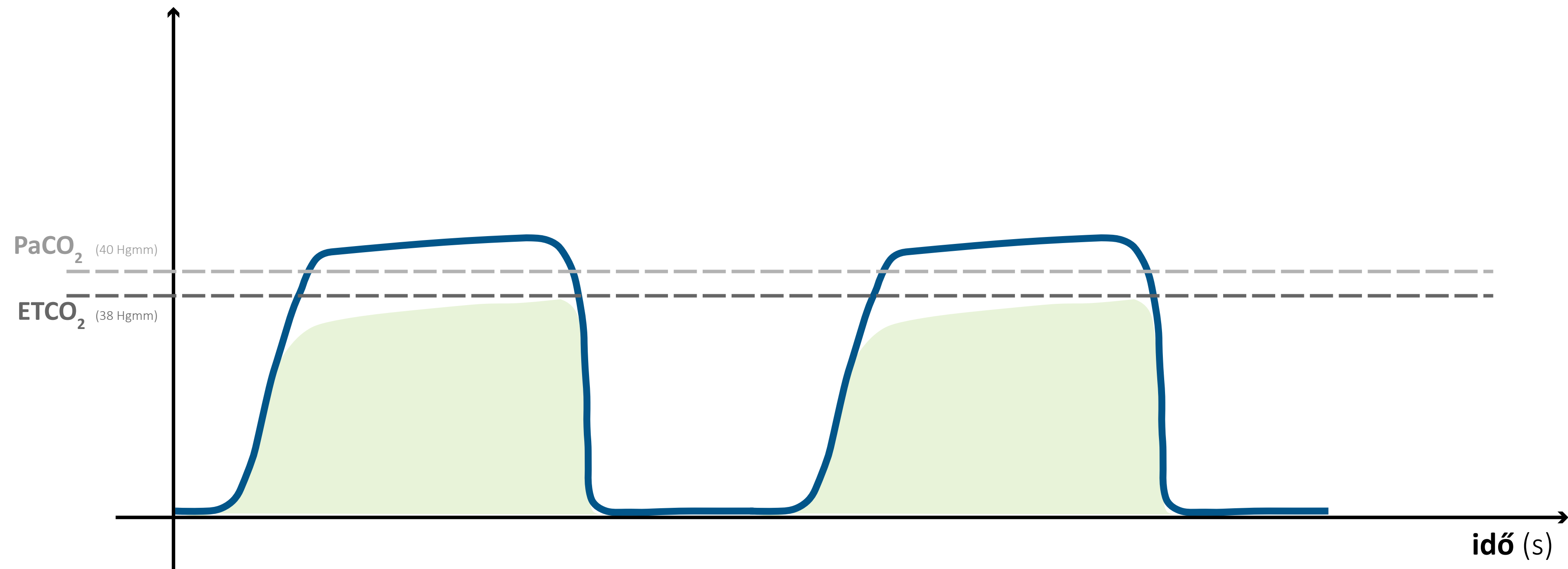


# POTENCILISAN HALÁLOS **RITMUSZAVAR**



Potenciálisan halálos ritmuszavar, például kamrafibrilláció jelentkezése során a kapnogramm azonnal jelez, a szívkontrakciók megszűnésével párhuzamosan szűnik a kilélegzett szén-dioxid detektálása is, ezt a görbét rajzolva monitorunkra.

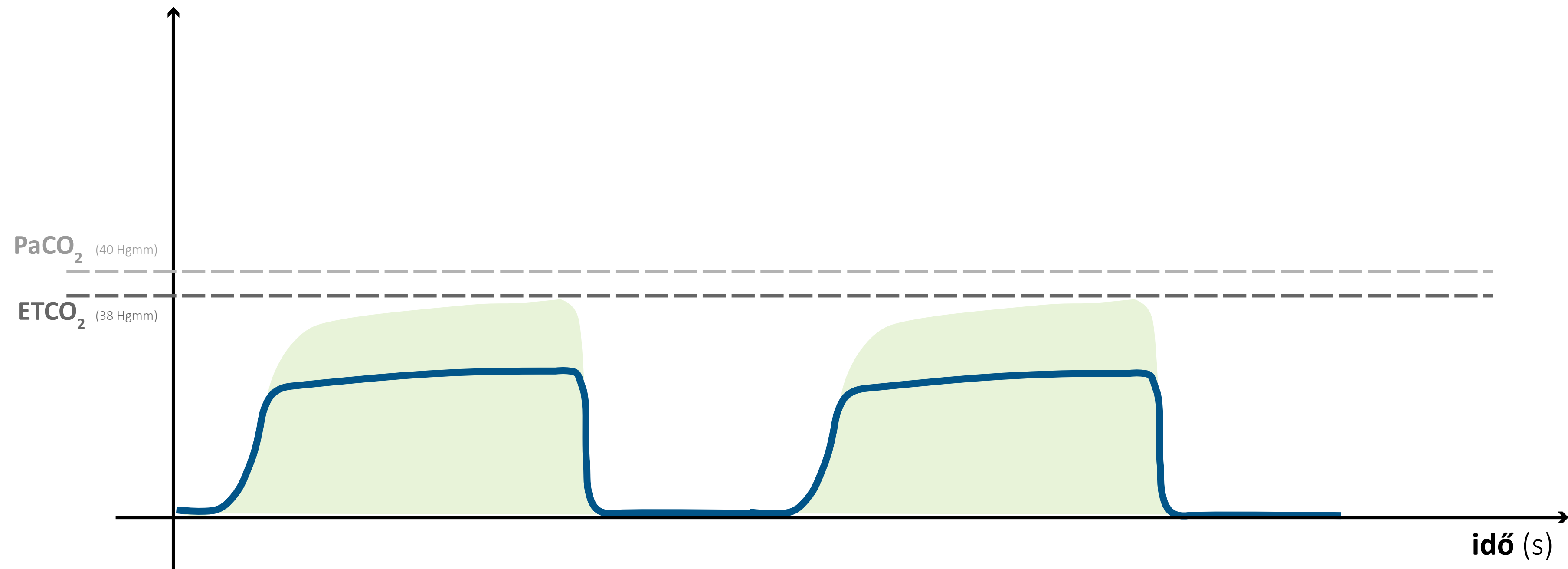
# HYPERCAPNIA



A hypercapnia, azaz a megnövekedett ETCO<sub>2</sub> elsődleges okai közé tartozik az alveoláris hypoventilláció, tulajdonképpen ez a leggyakoribb kiváltó tényező, de előfordulhat még rendkívül nagy légzési holttér, alacsony légvételi térfogat, a légzőkörbe visszakerülő szén-dioxid miatt, de jelentkezhet fokozódó szöveti anyagcsere miatti fokozott szén-dioxid termelődés, illetve kompenzált metabolikus alkalózis kapcsán is.

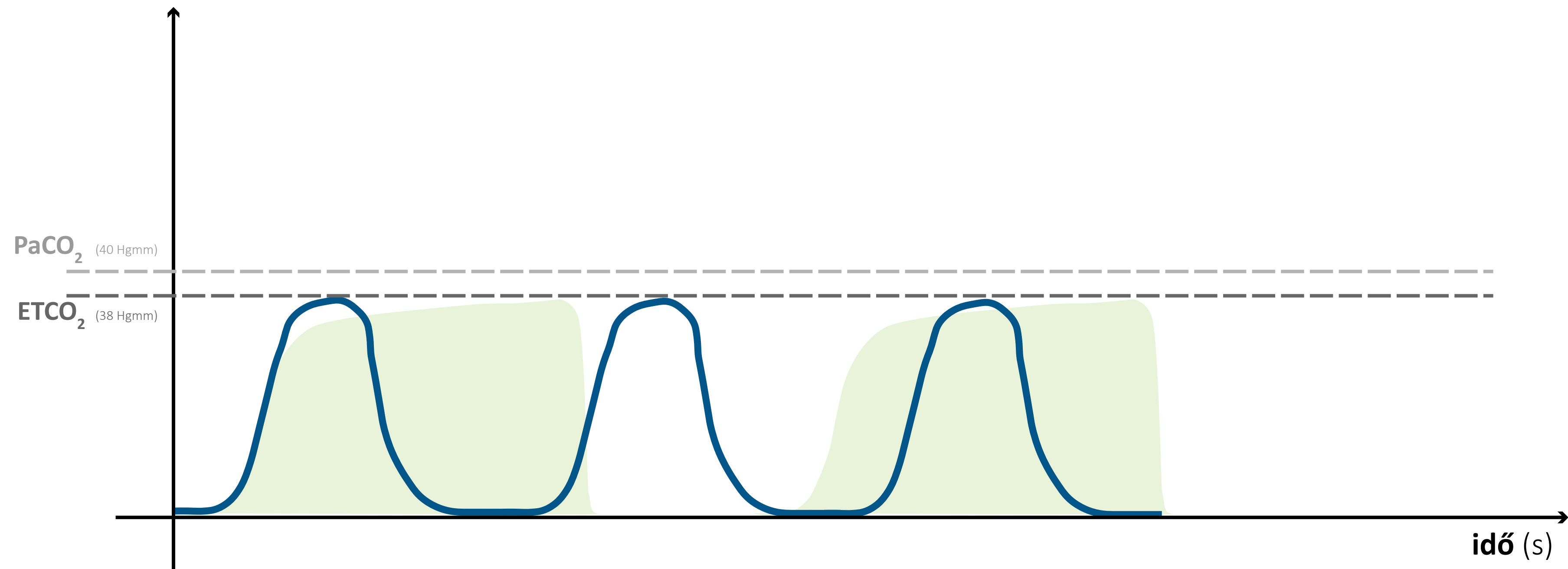
A normál görbe emelkedését láthatjuk.

# HYPOCAPNIA



Hypocaniához, azaz csökkent ETCO<sub>2</sub> értékhez vezethet az alveoláris hiperventilláció, a nagy amplitúdójú légzés még normális tartományú légzési frekvencia esetén is, a kihűlés, a túl mély altatás, valamint a spontán légzés mellett jelentkező metabolikus acidózis kompenzációja is. A normál görbe ellaposodását látjuk, de ne keverjük össze a pulmonális embolia okozta eltéréssel, ahol a rajzolat ennél sokkal laposabb.

# GYERMEK KAPNOGRAMM



Végezetül hasonlítsuk össze a normál felnőtt, valamint a normál gyermek kapnogramm görbéket. Gyermekeknél jelentkező eltérések esetén ez a görbetípus fog, a felnőtt változattól eltérő elváltozásokat mutatni.