

Zaburzenia homeostazy glukozy w wyniku stresu pourazowego lub septycznego - hiperglikemia

Alterations blood glucose homeostasis during septic or injury stress -hyperglycaemia

Ewa Otto-Buczowska, Tomasz Dworeczki, Urszula Mazur

Streszczenie

W 1942 r. David Cuthbertson wprowadził nazwy ebb i flow w celu scharakteryzowania faz hipo- i hipermetabolicznej występujących w następstwie urazu. Hiperglikemia w pierwszej fazie (ebb) jest powodowana wątrobową glikogenezą w następstwie sekrecji katecholamin i bezpośrednią stymulacją rozkładu glikogenu przez układ sympatyczny. Hiperglikemia jest bardzo znaczącym czynnikiem w obrazie drugiej fazy (flow) u pacjentów z utrzymującym się ciężkim wstrząsem pourazowym lub rozwijającą się posocznicą. Jest ona wynikiem zwiększonego wytwarzania glukozy przy oporności tkanek na działanie insuliny. Faza ta klinicznie manifestuje się hipermetabolizmem (wyrażonym przez hiperglikemię, hiperlaktacemię i katabolizm białek), hiperdynamicznym stanem układu serce-wo-naczyniowego, gorączką bądź hipotermią, tachykardią, tachypnoë i leukocytozą. Hipermetaboliczna odpowiedź na stres może być przedłużona, jeśli jest stymulowana obecnością mediatorów - utrzymywaniem się ogniska urazu czy infekcji. Za taką reakcję są odpowiedzialne trzy układy, wzajemnie powiązane w metabolicznej odpowiedzi na stres: nerwowy, endokryny oraz humoralny (cytokiny). Jakkolwiek glikogenezą powoduje zwiększony wyrzut glukozy z wątroby w pierwszej fazie, jest to przejściowe, bowiem zapasy glikogenu szybko się wyczerpują. Drugą fazę charakteryzuje wzrost glukoneogenezy, która powoduje utrzymywanie się hiperglikemii. Towarzyszy ona często stresowi, mimo że wiele tkanek wykazuje zwiększone zużycie glukozy. Obwodowa insulinooporność jest istotna dla tych procesów przez ograniczanie insulinozależnego zużycia glukozy w mięśniach szkieletowych. Oporność wątroby na działanie insuliny także odgrywa rolę w genezie towarzyszącej stresowi hiperglikemii. Nasilenie hiperglikemii oraz insulinooporności jest zasadniczo proporcjonalne do ciężkości stresu.

Summary

In 1942 David Cuthbertson introduced the terms "ebb" and "flow" to describe the phases of hypo- and hypermetabolism that follow traumatic injury. Hyperglycaemia during the "ebb" phase is promoted by hepatic glycogenolysis secondary to catecholamine release, as well as by direct sympathetic stimulation of glycogen breakdown. Hyperglycaemia is a prominent feature of the "flow" phase in patients who sustain more severe injury or in whom septic complications develop. It results from augmented glucose production in the presence of insulin resistance in peripheral tissues. The flow phase is clinically expressed as syndrome consisting of hypermetabolism (as manifest by hyperglycaemia, hyperlactataemia, and protein catabolism), a hyperdynamic cardiovascular state, and clinical manifestations of fever or hypothermia, tachycardia, tachypnea, and leucocytosis. The hypermetabolic response to stress may be prolonged when there is stimulus for continuous formation of mediators - a persistent focus of injury or infection. Three interrelated systems, nervous, endocrine, and humoral (cytokines), are responsible for translating the initial insult into the stress response. Maximal metabolic response to stress requires participation of all three of them. Although glycogenolysis increases hepatic glucose output during the ebb phase, this effect is transient because glycogen stores become rapidly depleted. In contrast, the flow phase is characterized by a sustained increase in gluconeogenesis, which consequently promotes hyperglycaemia. Hyperglycaemia is common following stress, despite many tissues exhibit increased cellular uptake and utilization of glucose. Peripheral insulin resistance is essential to this process by limiting insulin-mediated glucose uptake in skeletal muscle. In addition, hepatic insulin resistance also plays a role in the genesis of stress-induced hyperglycaemia. In general, the degree of hyperglycaemia and insulin resistance is directly proportional to the severity of the stress response.