

Zaujímavosti z literatúry

Charakteristické znaky karcinómu: ďalšia generácia

Douglas Hanahan^{1,2} a Robert A. Weinberg³

¹The Swiss Institute for Experimental Cancer Research (ISREC), School of Life Sciences, EPFL, Lausanne CH-1015, Switzerland

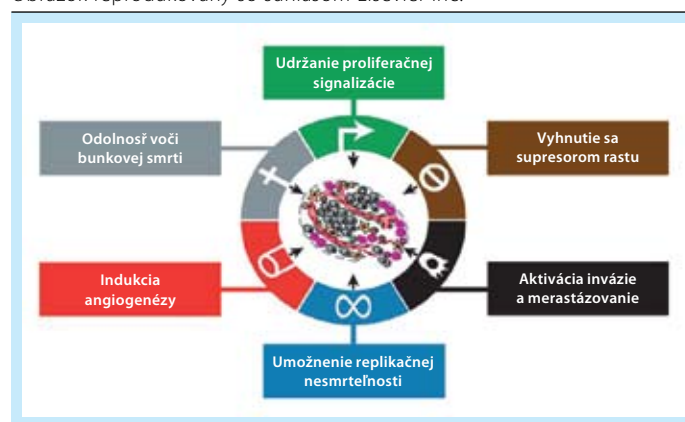
²The Department of Biochemistry & Biophysics, UCSF, San Francisco, CA, USA;

³Whitehead Institute for Biomedical Research, Ludwig/MIT Center for Molecular Oncology, and MIT Department of Biology, Cambridge, MA, USA

Zdroj: Cell 144, March 4, 2011, 646 – 674

Onkológia (Bratisl.), 2011; roč. 6 (2): 112

Obrázok 1. Charakteristické znaky karcinómu. Hanahan a Weinberg (2). Obrázok reprodukováný so súhlasom Elsevier Inc.



Charakteristické znaky karcinómu zahŕňajú šesť biologických schopností získaných počas viacstupňového vývoja ľudských nádorov. Tieto charakteristické znaky predstavujú organizujúcu podstatu logického vysvetlenia zložitosti neoplastického ochorenia. Zahŕňajú udržanie proliferatívnej signalizácie, vyhnutie sa supresorom rastu, odolnosť voči bunkovej smrti, umožnenie replikačnej nesmrteľnosti, navodenie angiogenézy a aktiváciu invázie a metastázovanie. Základom týchto charakteristických znakov sú genómová nestabilita, tvoriaca genetickú diverzitu urýchľujúcu ich získanie, a zápal, ktorý podporuje funkcie viacerých základných charakteristík.

Koncepčný pokrok v poslednom desaťročí pridáva dva vynárajúce sa charakteristické znaky s možnou širokou platnosťou k tomuto zoznamu – reprogramovanie metabolizmu a únik imunitnej deštrukcii. Okrem karcinómových buniek, nádory vykazujú ďalšie dimenzie komplexnosti: obsahujú súbor prilákaných, zdanlivo normálnych buniek, ktoré prispievajú k získaniu charakteristických karcinómových znakov vytvorením „nádorového mikroprostredia“. Akceptovanie ši-

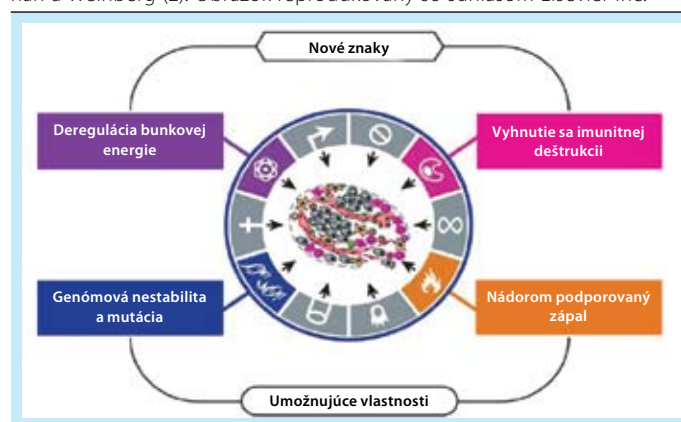
rokej použiteľnosti týchto konceptov bude stále viac ovplyvňovať vývoj nových prostriedkov na liečbu karcinómu u ľudí.

Komentár

V roku 2000 bola v prestížnom časopise Cell (2009 impact factor: 31,52) publikovaná práca Hanahana a Weinberga „Hallmarks of cancer“ (1). Autori popísali proces karcinogenézy a uviedli koncept jej šiestich kľúčových znakov (obrázok 1).

Úlohu, ktorú koncept zohral v laboratórnom a v klinickom výskume počas posledného desaťročia naznačuje fakt, že ide o najcitovanejšiu publikáciu v histórii časopisu Cell a že publikácii je venovaný samostatný článok vo Wikipedii (3). V čase písania tohto komentáru (apríl 2011) uvádzal Google Scholar asi 12 000 citácií. V roku 2011, v dôsledku pozoruhodných pokrokov vo výskume nádorov, autori publikovali aktualizáciu svojej práce. Informácie o pôvodne popísaných šiestich biologických procesoch, resp. charakteristických znakov karcinómu, nevyhnutných pre vývoj nádoru a metastázovanie, boli doplnené a počet charakteristických znakov bol rozšírený na osem (obrázok 2).

Obrázok 2. Nové charakteristické znaky a umožňujúce vlastnosti. Hanahan a Weinberg (2). Obrázok reprodukováný so súhlasom Elsevier Inc.



Aktualizovaný článok zaujme každého, kto sa venuje onkológii. Jeho význam znovu naznačuje citovanosť - približne 28 000 www stránok mesiac po publikovaní (pri použití vyhľadávača Google). Posledná veta v článku stručne naznačuje všetko, čo článok prináša: „A rovnako ako predtým (Hanahan a Weinberg, 2000), naďalej vidíme budúci výskum nádorového ochorenia ako stále logickejšiu vedu, v ktorej sa nespočetné množstvo fenotypických zložitostí prejavuje malou skupinou organizujúcich základných princípov“ (2).

Literatúra

1. Hanahan D, Weinberg RA. The hallmarks of cancer. Cell. 2000, 100(1): 57-70.
2. Hanahan D, Weinberg RA. Hallmarks of cancer: the next generation. Cell. 2011, 144(5): 646-674.
3. The hallmarks of cancer. <http://en.wikipedia.org/>

Editor rubriky:

doc. MUDr. Peter Beržinec, CSc.

Onkologické oddelenie, Špecializovaná nemocnica sv. Svorada Zobor, n. o.

Výučbová základňa SZU

Kláštorská 134, 949 88 Nitra

berzinec@snzobor.sk

