

Aging and spermatogenesis

울산의대 서울중앙병원 비뇨기과

안 태 영

노화가 인간 생리 전반에 미치는 영향에 대하여는 지금까지 많은 연구가 이루어져 왔는데 최근 인구구조가 고령화 되고 경제, 사회적 여건의 변화로 점차 늦은 나이에 자녀를 갖게 되는 경우가 많아지면서 노화가 불임에 어떤 영향을 미치는가에 대한 관심도 높아지고 있다. 여성의 경우 노화가 생식기능에 미치는 영향에 대하여는 비교적 잘 알려져 있으나, 남성의 경우에 있어서는 상대적으로 아직까지 모르는 바가 많다. 94세에 아이를 가진 남성의 경우도 보고되고 있으나 일반적으로 남성의 성기능이 나이가 들면서 감소된다는 것은 잘 알려진 사실이다. 그러나 노화가 spermatogenesis에 어떤 연관성을 갖고 있는지에 대하여는 실제로 논란이 많으며, 앞으로도 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

일반적으로 고령의 고환에서 가임력 있는 정자를 충분히 생성하느냐를 알기위하여는 연령에 변화에 따른 정액의 성상, 고환조직의 변화뿐 아니라 내분비기능의 변화 및 그에 대한 상호작용까지 고려되어야한다. MacLeod 등은 6개월간 피임없이 관계를 가질 때의 임신률을 25~29세의 남성에서 74.6%, 40세 이상에서는 22.7%로 보고하였으나 이는 배우자의 연령이 고려되지 않았으며 성교의 횟수 등에 대한 보정도 없었다. Schwartz 등에 따르면 25세 까지는 정액의 각종 parameter가 개선되며 그 이후에는 감소하게되는데 특히 형태학적 특성과 운동성에서 유의한 변화가 있었으며 농도등 다른부분은 유의한 변화가 없다고 하였다. 다른 보고들에서는 나이가 들면서 사정량 뿐 아니라 정자의 농도, 총정자수 등이 유의하게 감소한다고 하였다. Johnson 등은 한번 사정시의 정자수가 60대에는 30% 감소하며 70대에는 20%가 더 감소한다고하였고, Sasano 등은 고환생검을 통하여 20대와 30대의 조직에서는 seminiferous tubule의 90%에서 spermatid가 관찰되는 반면 40대와 50대에서는 50%에서, 80세 이상에서는 단지 10%의 세정관에서 spermatid가 관찰됨을 보고하였다.

Spermatogenesis는 세정관의 일반적 형태에 의해서 평가되었으나 이는 단지 spermatogenesis에 대한 impression을 얻는데 그치고 있으며 이후 differential cell count가 사용되었는데 이는 세정관의 단위둘레에 대한 germ cell의 수나 Sertoli cell당 germ cell의 수 또는 세정관 단면당 germ cell의 수등으로 판단하였다. 이러한 연구를 통하여 이러한 변수들이 정액의 정자 농도와 연관성이 있음을 알게 되었으며 임상적으로는 고환 조직검사를 통하여 cross section된 tubule에 elongated 된 핵을 가진 spermatid의 수를 세는 것이 적합한 것으로 생각되었다. 또 다른 방법으로는 일간정자생산 (Daily Sperm Production: 이후 DSP)이라는 용어를 사용하게 되었는데 이는 한쌍의 고환에서 하루에 생성되는 총 정자수로서 고환조직내의 spermatid의 수 또는 고환을 떠나는 정자의 수로 계산된다. 이는 연령의 증가에 따라 유의

한 감소를 보이고 있으며 노화와 연관된 이러한 변화는 주로 감수분열 전기에 일어나는 것으로 알려져있다. Neaves 등은 고환의 용적은 연령군에 따른 차이를 보이지는 않으나 백막의 중량비는 노령군에서 더 크며 고환실질의 용적은 연령에 따른 감소를 보여준다고 하였으며, 다른 보고에서는 관계가 없다고도 하였다. 일반적으로 연령이 증가하며 세정관상피 (seminiferous epithelium)의 비율은 노령군에서 감소한다고 알려져있다. 또한 세정관의 직경은 비슷하지만 세정관의 길이는 감소하며 collagen 침착이나 hyalinization 등의 변화 등으로 설명되고 있다. Sertoli cell의 수는 나이에 따라 감소하며 또한 DSP와 유의한 연관성이 있으나 개개의 Sertoli cell은 기능상의 감소를 보이지는 않는다. 또한 vascular degeneration이나 autoimmunity 등은 Sertoli cell의 loss와 연관되어 나이에 따른 DSP의 감소를 설명할 수 있을 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Johnson L: Efficiency of spermatogenesis. *Microsc Res Tech* 1995, 32(5), 385-422.
2. Meacham RB, Murray MJ: Reproductive function in the aging male. *Urol clin North Amer* 1994, 21(3), 549-56.
3. Murray MJ, Meacham RB: The effect of age on male reproductive function. *World J Urol* 1993, 11, 137-40.
4. Paniagua R, Nistal M, Saez FJ, Fraile B: Ultrastructure of the aging human testis. *J Electron Microsc Tech* 1991, 19, 241-60.
5. Johnson L, Nguyen HB, Petty CS, Neaves WB: Quantification of human spermatogenesis: Germ cell degeneration during spermatocytogenesis and meiosis in testes from younger and older adult men. *Biol Reprod* 1987, 37, 739-47.
6. Neaves WB, Johnson L, Petty CS: Seminiferous tubules and daily sperm production in older adult men with varied numbers of Leydig cells. *Biol Reprod* 1987, 36, 301-8.
7. Johnson L: Spermatogenesis and aging in the human. *J Androl* 1986, 7, 331-54.
8. Johnson L, Petty CS, Neaves WB: Influence of age on sperm production and testicular weights in men. *J Reprod Fert* 1984, 70, 211-8.
9. Schwartz DS, Mayaux MJ, Spira A, Moscato ML, Jouannet P, Czyglik F et al: Semen characteristics as a function of age in 833 fertile men. *Fertil Steril* 1983, 39(4), 530-5.